2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste

A HISTÓRIA DE HIPÁTIA E DE MUITAS OUTRAS MATEMÁTICAS

Cecília de Souza Fernandez
Ana Maria Luz Fassarella do Amaral
Isabela Vasconcellos Viana

SBM
SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA

A História de Hipátia e de Muitas Outras Matemáticas

A história de Hipátia e de muitas outras matemáticas

Copyright © 2019 Cecília de Souza Fernandez , Ana Maria Luz Fassarella do Amaral e Isabela Vasconcellos Viana Atualizado em setembro/2022
Direitos reservados pela Sociedade Brasileira de Matemática
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação de direitos autorais. (Lei 9.610/98)

Sociedade Brasileira de Matemática
Presidente: Paolo Piccione
Vice-Presidente: Nancy Garcia
Diretores:
Walcy Santos
Gregório Pacelli
Marcio Gomes Soares
João Xavier

Editor Executivo
Hilário Alencar

Assessor Editorial
Tiago Costa Rocha

Comitê Científico
Paolo Piccione – USP
Edna Maura Zuffi – USP
Raquel Oliveira Bodart – IFTM
Marcela Luciano Vilela de Souza – UFTM
Daniela Mariz Silva Vieira – USP
Barbara Corominas Valerio – USP

Comissão Organizadora
Paolo Piccione – USP
Renata Magarinus – IFSUL
Ana Luiza de Freitas Kessler – CAP UFRGS
Priscilla Guez Rabelo – Colégio Pedro II
Graziele de Souza Mózer – Colégio Pedro II
Daniela Mariz Silva Vieira – USP
Barbara Corominas Valerio – USP
David Pires Dias – USP
Rogerio Augusto dos Santos Fajardo – USP
Ana Paula Jahn – USP

Capa: Pablo Diego Regino
Projeto gráfico: Cinthya Maria Schneider Meneghetti

ISBN 978-85-8337-150-2

Distribuição e vendas
Sociedade Brasileira de Matemática
Estrada Dona Castorina, 110 Sala 109 - Jardim Botânico
22460-320 Rio de Janeiro RJ
Telefones: (21) 2529-5073
http://www.sbm.org.br / email:lojavirtual@sbm.org.br

2º Simpósio de Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste

A HISTÓRIA DE HIPÁTIA E DE MUITAS OUTRAS MATEMÁTICAS

Cecília de Souza Fernandez
Ana Maria Luz Fassarella do Amaral
Isabela Vasconcellos Viana

1ª edição
2019
Rio de Janeiro

SBM
SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018

Ao homem que sempre me incentivou: meu pai, Serafin Vazquez Fernandez. (CSF)

Ao meu marido e companheiro Thiago e nossos amados filhos Matheus, Suzana e Ana Leonor. (AMLFA)

Aos meus queridos pais Paulo e Elaine e à minha querida irmã Luiza. (IVV)

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Sumário

1 Introdução **7**

2 A história de ... **11**
2.1 Hipátia de Alexandria 11
2.2 Maria Gaetana de Agnesi 13
2.3 Marie-Sophie Germain 16
2.4 Sofia Vasilevna Korvin-Krukovsky 19
2.5 Amalie Emmy Noether 22
2.6 Mary Lucy Cartwright 25
2.7 Marie-Louise Dubreil Jacotin 28
2.8 Marjorie Lee Browne 30
2.9 Maria Laura Mouzinho Leite 31
2.9.1 Uma breve perspectiva histórica do ensino superior e da ciência em nosso país 32
2.9.2 Primeira doutora do Brasil 34
2.10 Katherine Coleman Goble Johnson 37
2.11 Julia Bowman Robinson 40
2.12 Mary Ellen Rudin 42
2.13 Marina Ratner 44
2.14 Laure Saint-Raymond 47
2.15 Maryam Mirzakhani 50

3 Considerações Finais **53**

4 Apêndice: Linha do tempo **55**

Referências Bibliográficas **55**

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018

Prefácio

A história da Matemática é um conteúdo importante não só para professores de Matemática de todos os níveis como para os alunos, principalmente os alunos do ensino fundamental. De fato, segundo a M.A.A. (Mathematical Association of America), o conhecimento da história da Matemática mostra aos alunos que ela é uma conquista humana, geralmente desenvolvida de forma intuitiva e experimental a partir da necessidade de se resolver problemas nas mais diversas áreas do saber. Contudo, quando se apresenta a história da Matemática aos alunos, ela se apresenta totalmente masculinizada, uma vez que, infelizmente, matemáticas e suas contribuições não são mencionadas. Talvez, esse seja um dos principais fatores de meninas se sentirem desestimuladas a seguir a carreira matemática: a falta de modelos para se identificarem. Nesse livro, vamos apresentar o lado feminino da Matemática. Através de uma seleção pessoal, vamos trazer, em ordem cronológica, a vida e o trabalho de 15 matemáticas. Observamos que vamos evitar uma linguagem técnica para tornar o texto mais acessível e agradável a um público de diferentes níveis de formação acadêmica e também de diferentes áreas do conhecimento.

Agradecemos à Sociedade Brasileira de Matemática pela oportunidade de publicar esse livro, que poderá servir de base para outros livros nessa temática e fomentar a discussão sobre a presença feminina na área.

Terminamos mencionando que este é o primeiro livro escrito em português que apresenta o trabalho de matemáticas apenas. Cabe observar que uma extensa pesquisa bibliográfica foi realizada para a sua elaboração. Esperamos estar contribuindo com uma literatura brasileira que contemple o papel da mulher na Matemática, com seus desafios e conquistas.

As autoras.
Niterói, novembro de 2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Capítulo 1

Introdução

Pode parecer extemporâneo em 2018 falar de mulheres ultrapassando fronteiras quando levamos em consideração todas as transformações sociais ocorridas no último século que favoreceram a entrada da mulher no mercado de trabalho e a ampliação dos seus direitos. Todavia, não o é. Os estudos sobre a população economicamente ativa e os Indicadores Sociais das Mulheres no Brasil[1] revelam a persistência da desigualdade de gênero no país:

> A proporção de trabalhadores em ocupações por tempo parcial (até 30 horas semanais) é maior entre as mulheres (28,2%) do que entre os homens (14,1%). Isso pode estar relacionado à predominância feminina nos cuidados de pessoas e afazeres domésticos, aos quais as mulheres trabalhadoras dedicavam 73% mais horas do que os homens. Seja no conjunto da população, seja no universo do trabalho, as mulheres são mais escolarizadas do que eles, mas o rendimento médio delas equivale a cerca de $3/4$ dos homens. Além disso, no Brasil, 60,9% dos cargos gerenciais (públicos ou privados) eram ocupados por homens enquanto que apenas 39,1% pelas mulheres, em 2016. (...) Na vida pública do país, apesar da existência de cota mínima (30%) de candidaturas de cada sexo em eleições proporcionais estabelecida pela Lei 12.034, em 2017, as mulheres eram apenas 10,5% dos deputados federais em exercício. Esta proporção (10,5%) é a mais baixa da América do Sul, enquanto a média mundial de deputadas é 23,6%. (...)[2]

Mesmo sendo mais escolarizadas, como demonstra a pesquisa citada, as mulheres não conseguem se inserir plenamente no mercado de trabalho porque desti-

[1] Fonte: IBGE. Estudos e Pesquisas. Informações Demográfica e Socioeconômicas. $N^o 38$. Disponível em:
https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/9d6f4faeda1f1fb7532be7a9240cc233.pdf
Acesso em 17/09/2018.

[2] Fonte: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20232-estatisticas-de-genero-responsabilidade-por-afazeres-afeta-insercao-das-mulheres-no-mercado-de-trabalho .Acesso em 17/09/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

nam parte considerável do seu tempo à família arcando com uma jornada de trabalho dupla, uma das quais não remunerada. Quando conseguem, ganham $3/4$ do que homens no mesmo posto de trabalho. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), o quadro do mercado de trabalho no Brasil "mostra uma hierarquia estanque, na qual o topo é ocupado pelos homens brancos e a base pelas mulheres negras, enquanto a taxa de participação da mulher nesse mercado nunca ultrapassou os 55%."[3]

O cenário globalizado é mais triste do que o cenário brasileiro. As mulheres constituem a maioria dos pobres do mundo e muitas vezes são os mais pobres dos pobres. A desvantagem social e desigualdade que enfrentam aumentam a sua vulnerabilidade, tornando mais difícil saírem da pobreza. Em outras palavras, **a pobreza é uma experiência de gênero**. As mulheres desempenham 66% de todo o trabalho no mundo, produzem 50% de toda a comida, mas recebem apenas 10% do rendimento e são donas de aproximadamente 2% da propriedade. Mulheres e meninas sofrem desproporcionalmente do fardo da pobreza extrema - constituem 70% dos 1.5 bilhões de pessoas vivendo com menos de um dólar por dia[4].

Talvez uma explicação para essa situação possa ser dada analisando **como** interpretam o papel da mulher nos primórdios da humanidade. O ser humano, se comparado a outros animais, é biologicamente fraco. Não é bom para atacar e nem para se defender. Inclusive o bebê humano é muito indefeso e dependente por anos. Embora tenha limitações físicas, o ser humano conseguiu ocupar e transformar quase todo o espaço geográfico do planeta, desenvolvendo relações políticas, econômicas e culturais. Para compensar suas limitações, o ser humano usa sua "inteligência", ampliando sua capacidade de resolver problemas e suprindo suas necessidades através de operações cognitivas para usar o meio ambiente. Uma característica que parece importante para o desenvolvimento do ser humano foi o fato de que, como a prole é bastante frágil, grupos humanos precisaram ser formados por uma simples questão de sobrevivência. E assim se inicia a "divisão do trabalho". Claramente, a participação feminina foi **fundamental** para a manutenção dos grupos. As mulheres tinham como função cuidar dos filhos e a coleta de frutos, evoluindo depois para o cultivo da terra, e os homens tinham como função a caça, a pesca e a defesa do grupo e do território. Um estudo da Universidade de Cambrigde[5] revela que as mulheres pré-históricas tinham braços mais forte que até mesmo os das campeãs de remo dos dia de hoje. A principal hipótese é que tamanha força nos braços seja resultado de moer grãos por muitas horas. Tudo indica que o trabalho das mulheres foi um fator crucial para as primeiras economias agrícolas.

[3] Fonte: Valor Econômico, 06/03/2017. Número de lares chefiados por mulheres sobe de 23% para 40% em 20 anos. Disponível em https://www.valor.com.br/brasil/4889492/numero-de-lares-chefiados-por-mulheres-sobe-de-23-para-40-em-20-anos. Acesso em 17/09/2018.

[4] Fonte: https://opentextbc.ca/womenintheworld/chapter/chapter-1-women-and-poverty/. Acesso em 24/10/2018.

[5] Fonte: https://www.cam.ac.uk/research/news/prehistoric-womens-manual-work-was-tougher-than-rowing-in-todays-elite-boat-crews. Acesso em 25/10/2018.

O que ocorre é que "os homens olham para o passado pré-histórico **buscando na Pré-História exemplos de como devem ser as famílias, de como as mulheres devem se comportar e quais devem ser as relações que estabelecem com os homens",** afirma a pesquisadora e professora titular Margarita Sánchez Romero[6], da Universidade de Granada, Espanha. A pesquisa de Sánchez Romero coloca novos desafios para o mundo da Arqueologia, a partir da qual "o único protagonista da história tem sido o homem"; uma vez que se voltamos à origem dessa disciplina científica, que nasce ao longo do século XIX na Europa Ocidental, "só há como representantes homens brancos da elite econômica e intelectual que estão imersos em um mundo em transformação".[7]

Ao longo da História, a mulher foi impedida de estudar. Sua função era cuidar da casa e da família. Em verdade, infelizmente, em muitos países as mulheres ainda são impedidas de estudar. Segundo relatório da ONU[8], em 70 países meninas sofreram agressões por querer estudar.

Parece então que podemos entender um pouco do porquê de poucas mulheres na Ciência. Em várias áreas do conhecimento, os homens são a grande maioria. Em áreas mais antigas do conhecimento, como a Filosofia, (talvez) já ouvimos falar em Heráclito, Platão, Aristóteles, Santo Agostinho, Maquiavel, Hobbes, Locke, Mostesquieu, Marx, Nietzsche, Russel, Sartre. Uma viagem pelo tempo sem mencionar um nome feminino. Assim é na Literatura, nas Artes, no Direito, e em tantas outras áreas, enquanto **produção do saber.** A frase "Saber é poder" é conhecida por muitos de nós. De fato, vários pensadores, de Platão ou Aristóteles a Francis Bacon ou Michel Foucault, defendem uma relação muito próxima entre as informações que constituem o saber e o poder decorrente dele. Produzir saber gera poder e o poder foi negado às mulheres por séculos...

Na Matemática, objeto de nosso interesse, não poderia ser diferente. A Matemática é a base para o **estudo** de todo o mundo físico. Por isso, as mulheres ficaram por séculos longe da Matemática. E as mulheres que fizeram trabalhos na área e deram contribuições significativas ficam esquecidas. Muitos conceitos e resultados obtidos por mulheres não são citados, de forma alguma, em livros didáticos, nem mesmo nos livros para graduação ou pós graduação. As crianças, desde bem pequeninas, aprendem Matemática na escola e, à medida que elas crescem, se deparam com uma Matemática totalmente masculinizada. Teorema de Pitágoras, teorema de Tales, fórmula de Baskara, geometria de Euclides (geometria euclidiana), geometria de Descartes (geometria analítica), relações de Girard, binômio de Newton,... Enfim, parece que **fazer** Matemática é somente para os homens.

Por pensar ser importante dar visibilidade ao trabalho de matemáticas, o presente livro vai apresentar em ordem cronológica o trabalho de 15 matemáticas. Começamos com Hipátia de Alexandria, a primeira matemática da qual se tem re-

[6]Fonte: http://www.ugr.es/~marsanch/. Acesso em 24/10/2018.

[7]Fonte: https://arqueologiaeprehistoria.com/2017/03/09/arqueologia-uma-ciencia-disposta-a-desconstruir-estereotipos-de-genero/. Acesso em 24/10/2018.

[8]Fonte: https://nacoesunidas.org/em-70-paises-meninas-sofreram-agressoes-por-querer-estudar-alerta-onu/. Acesso em 24/10/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

gistros na História, e terminamos com Maryam Mirzakhani, a primeira mulher a ser agraciada com a Medalha Fields.

Esperamos contribuir para que as jovens alunas percebam que elas podem fazer Matemática ou seguir qualquer carreira que tenha a Matemática como alicerce principal, como carreiras nas Engenharias, Ciência da Computação, Física ou Estatística. Existem modelos a serem seguidos!

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Capítulo 2

A história de ...

A Matemática existiu em toda a civilização antiga da qual se tem registros. Mas, em todas essas civilizações, a Matemática estava no domínio de sacerdotes de alta hierarquia religiosa e de oficiais de médio posto do governo em vigência. Essas pessoas tinham como função usar e desenvolver a Matemática para praticar rituais religiosos, elaborar calendários, melhorar a arrecadação de impostos, além de utilizá-la para a atividade do comércio e construção civil. Como a Matemática era uma ferramenta de poder religioso e político, seus métodos eram transmitidos para os mais privilegiados, geralmente através de uma tradição oral. Dessa forma, os registros escritos sobre a Matemática antiga são raros e geralmente não oferecem muitos detalhes.

No artigo "Theano: the world's first female mathematician?"[1](Theano: a primeira mulher matemática no mundo?), o autor examina o quanto da afirmação de que Theano foi a primeira mulher matemática no mundo pode ser justificada por fontes históricas. Theano foi mulher de Pitágoras e algumas fontes afirmam que ela escreveu textos sobre Matemática, Física e Medicina e que ela e as duas filhas, após a morte de Pitágoras, deram continuidade à Escola Pitagórica. De fato, Hipátia de Alexandria é considerada a primeira matemática da qual se tem registros na História. Começamos então sobre ela.

2.1 Hipátia de Alexandria

Hipátia de Alexandria nasceu em Alexandria, Egito, por volta do ano de 370. Era filha de Theon, um matemático, filósofo e astrónomo conhecido no seu tempo; foi muito influenciada intelectualmente por seu pai, que foi o último diretor do Museu de Alexandria.

Educada na escola neoplatônica, também foi líder das crenças neoplatônicas em Alexandria. Ela nunca se casou, apesar de sua beleza e eloquência. Ela dedicou sua vida ao trabalho científico, declarando-se "casada com a verdade". Hipátia

[1]Deakin, Michael A.B. Deakin. "Theano: the world's first female mathematician?", International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 44:3 (2013), 350-364.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

estudou em Atenas, Grécia, e de regresso à sua cidade natal tornou-se professora de Matemática e de Filosofia.

Além de ter trabalhos importantes nas áreas de Ciências Exatas, ela se dedicou à Filosofia e Medicina. Em Matemática, sua pesquisa foi apresentada em numerosos manuscritos, como *"Comentários sobre a aritmética de Diofanto"*. Cabe observar que Diofanto de Alexandria foi um importante matemático grego do século III a.C., considerado por muitos estudiosos como o "pai da álgebra". Outra contribuição de Hipátia foi o lançamento de comentários sobre os *"Elementos de Euclides"*, que os escreveu juntamente com seu pai, Theon, que era especialista em trabalhos euclidianos. Ela também reescreveu um tratado sobre a obra *"As Cônicas"* de Apolônio.[2] Suas reinterpretações simplificaram os conceitos de Apolônio, usando uma linguagem mais acessível, tornando-o em um manual fácil de ser seguido pelo leitor interessado.

Infelizmente, muitas das contribuições de Hipátia foram perdidas. Graças a sua correspondência com seu aluno Sinésio de Cirene (mais tarde Bispo de Ptolemais, uma antiga capital da província romana de Cirenaica), conhecemos muitas de suas outras contribuições. Sinésio de Cirene compartilhou um gosto pela Matemática e Astronomia com sua tutora, mas tomou outra direção, tornando-se filósofo e bispo. Sinésio registrou a singularidade de Hipátia como intelectual. Ele afirma sua autoria na construção de um astrolábio, um hidrômetro e um higroscópico.

Hipátia também se destacou por suas habilidades como palestrante e por ser uma seguidora do neopitagorismo e neoplatonismo. Ela se tornou uma eminente professora de Matemática, dando aulas em sua casa a um grupo de aristocratas pagãos e cristãos. Sua inteligência a levou ao cargo de conselheira de Orestes, prefeito do Império Romano do Oriente, e também seu ex-aluno.

A natureza especial de Hipátia, tratando todos os seus alunos igualmente, sendo educada, tolerante e racional, desencadeou uma série de ciúmes que resultaram inimizades. Sendo pagã, defensora do racionalismo científico grego e uma figura política influente, Hipátia sofreu uma intensa hostilidade. As acusações contra ela de blasfêmia e sentimentos anti-cristãos, simplesmente porque ela se recusou a trair seus ideais e abandonar o paganismo, levou à uma emboscada, onde foi brutalmente assassinada. Existem diversas versões do seu fim, sendo a mais difundida a de Edward Gibbon na obra *O Declínio e a Queda do Império Romano,* publicada em seis volumes entre 1776 e 1778. Segundo Gibbon, numa manhã da Quaresma de 415, Hipátia foi atacada na rua quando regressava para casa na sua carruagem. A multidão arrancou-lhe os cabelos e a roupa, depois os braços e as pernas e queimou o que restava do seu corpo. No entanto, Hipátia nunca proclamou sua aversão ao cristianismo. Simplesmente, com sua natureza liberal, ela aceitou todos os alunos, independentemente de suas crenças religiosas.

Hipátia foi um dos últimos intelectuais conhecidos a trabalhar na Biblioteca de Alexandria e a primeira mulher matemática que a história regista. Por isso, a sua morte violenta foi considerada o fim do período antigo da matemática grega.

[2] http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5062_3970_ID.pdf Acesso em 05/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Hipátia foi imortalizada na parede do Museu do Vaticano pelo pintor renascentista Rafael Sanzio, no seu quadro "A escola de Atenas". Voltaire e Bertrand Russell comentaram com apreço o seu trabalho. Hipátia foi tema de um romance de Charles Kingsley (Hypátia, 1853). Em 2011, o espanhol Alejandro Amenabar realizou um filme, Ágora, sobre a sua vida.[3]



Figura 2.1: Hipátia de Alexandria

Existe um vazio histórico entre Hipátia de Alexandria e a matemática que vamos apresentar agora. Não se tem registros históricos de matemáticas por mais de 10 séculos. Alguns autores consideram o nome de Gabrielle-Émilie Le Tonnelier de Breteuil (França, 1706-1749), conhecida como a marquesa de Châtelet-Laumont, como o primeiro nome feminino, após o de Hipátia, a dar contribuições em Matemática. Contudo, vamos agora tratar de Maria Gaetana Agnesi, que foi a primeira mulher da história do Ocidente a ser chamada de matemática.[4]

2.2 Maria Gaetana de Agnesi

No período entre a queda de Roma em 476 e a tomada de Constantinopla pelos turcos em 1453 observou-se um declínio de aprendizagem na sociedade. Além disso, durante a Idade Média, também se observou uma grande misoginia por toda a Europa. Dessa forma, havia uma grande oposição a qualquer tipo de educação para mulheres e pouquíssimas conseguiram alcançar algum nível de educação, tendo como maior destaque Rosvita de Gandersheim, a primeira poetisa alemã.

Na Península Itálica, berço do movimento renascentista, diferentemente do resto do cenário europeu observou-se, a partir do Renascimento, uma maior liberdade das mulheres em obterem educação. Diversas mulheres obtiveram seus

[3] https://www.youtube.com/watch?v=OD2VWJ97Fxg Acesso em 13/11/2018.
[4] https://www.britannica.com/biography/Maria-Gaetana-Agnesi Acesso em 09/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

títulos de doutoras, sendo que algumas até chegaram ao cargo de professoras nas universidades de Bolonha e Pavia.

Nesse contexto nasce, em Milão, Maria Gaetana Agnesi em 16 de maio de 1718, primogênita de 21 filhos. Maria era filha de Pietro Agnesi e Anna Fortunata Agnesi, ambos de famílias ricas de mercadores da cidade de Milão, sendo que Pietro adquiriu o título de nobre e era professor de Matemática na Universidade de Bolonha. Os pais de Maria planejaram sua educação de maneira muito cuidadosa desde seu nascimento, permitindo que ela obtivesse uma educação rica e profunda. Anna morreu em 13 de março de 1732 e deu a luz a 8 dos 21 irmãos de Agnesi.

As suas habilidades intelectuais e excelente memória fizeram com que Maria fosse vista como uma menina prodígio desde muito cedo. Ela se tornou fluente em diversas línguas tais como francês, latim, grego, hebraico, dentre outras. Aos 9 anos, nos eventos acadêmicos realizados em sua casa por seu pai com diversos acadêmicos de toda a Europa, Maria era encorajada pelo seu pai a debater e se engajar nos assuntos acadêmicos. Em um desses eventos, ela apresentou em latim sua visão ao direito das mulheres estudarem artes liberais, defendendo o direito das mulheres à uma educação mais profunda. Aliás, esta posição ela defendeu até o fim de sua vida. A sua habilidade em dialogar em diversos idiomas e sua capacidade de compreender e dialogar sobre os mais diferentes assuntos da Filosofia e das Ciências deixou diversos acadêmicos impressionados. Essas reuniões foram parte da vida de Maria até 1739 quando ela pediu ao seu pai para entrar em um convento de freiras. Entretanto seu pai não permitiu que ela realizasse seu desejo cedendo a ela três pedidos: vestir-se de maneira simples; liberdade para ir à igreja quando desejasse; não obrigação a frequentar eventos sociais da nobreza.

A partir daí, Maria Agnesi começou a concentrar seus estudos na área de Matemática. No início de 1735, ela juntamente com seu professor Carlo Belloni focaram os estudos no tratado de seções cônicas de Guillaume Francois. Após esse período, ela também teve aulas com os professores Francesco Manara e Michele Casati. Em 1740 ela teve seus estudos orientados por Ramiro Rampinelli, professor da Universidade de Pavia, que tinha interesse no estudo de Análise feito pelo matemático francês Charles-René Reynaud. Após quase uma década de estudos, ela publica em 1748 sua principal obra intitulada *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana* (Fundamentos analíticos para o uso da juventude italiana), com a finalidade de ensinar os estudantes italianos e, particularmente, seus vinte irmãos.

Essa obra é uma apresentação sistemática, em dois volumes, de álgebra, trigonometria, geometria analítica, cálculo e equações diferenciais. A publicação do seu trabalho revolucionou o mundo acadêmico, sendo uma das publicações mais importantes de sua época e um dos primeiros livros didáticos do assunto, fazendo com que Agnesi fosse conhecida em toda a Europa. De fato, ela é reconhecida como a primeira mulher matemática a ter produzido textos de alta qualidade científica. Agnesi dedicou seu livro à Imperatriz Maria Teresa da Áustria, recebendo de presente uma caixa de cristal com diamantes e um anel de diamante. O Papa Bento XIV a presenteou com uma coroa de ouro e a nomeou professora honorária da Universidade de Bolonha em outubro de 1750, tendo ocupado a cadeira de Matemática

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

e Filosofia de 1750 a 1752. Entretanto, em 19 de março de 1752 com a morte de seu pai, ela regressa a Milão e uma nova fase de sua vida se inicia, abandonando seus trabalhos em Matemática.

A partir desse período da sua vida, ela dedicou sua vida ao estudo da teologia e as atividades de caridade com pobres e doentes. Em 1759 Agnesi alugou uma casa e a transformou em um refúgio para pessoas pobres, moradores de rua e doentes, realizando ações de caridade com eles. Ela obteve o dinheiro para realizar seu projeto social vendendo os presentes recebidos pelo seu trabalho em Matemática. Em 1771 o príncipe Antonio Tolemco Trivulzio cedeu seu palácio para ser uma casa de refúgio para os enfermos e idosos e o cardeal Pozzobonelli convidou Agnesi para gerenciar o local, o que a levou a ser responsável pelos dois locais ao mesmo tempo. Em 1783 Agnesi se mudou para o instituto Pio Trivulzio e devotou o resto de sua vida a gerenciar o instituto e cuidar das pessoas carentes. Em 9 de janeiro de 1799, Agnesi faleceu e foi enterrada em uma sepultura comum junto a outras pessoas pobres. No centenário de seu falecimento, Agnesi foi homenageada na cidade de Milão com a nomeação de ruas e uma escola.

Maria Agnesi, antes de publicar sua principal obra, publicou um livro de Filosofia e Ciências Naturais intitulado *Propositiones philosophicae* (Proposições filosóficas). Publicado em 1738, o primeiro livro de Agnesi é baseado nas discussões que teve com diversos acadêmicos em sua casa nos eventos organizados por seu pai. Nesse livro, escrito em latim, ela reforça sua convicção de que as mulheres deveriam ser educadas nas mais diversas matérias. Já a obra *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana* é composta por dois volumes divididos em quatro seções contendo ao todo mil e vinte páginas. Essa obra foi a primeira a unir as ideias de Isaac Newton e Gottfried Leibniz contendo a análise de quantidades finitas e infinitas. Além disso, foi o primeiro livro a juntar todas as descobertas do século XVII e agrupá-las em uma ordem com clareza, permitindo aos estudantes obterem um conhecimento profundo da análise matemática. A primeira seção do livro se dedica a análise de quantidades finitas. Essa seção também lida com problemas elementares de máximos e mínimos, tangentes e inflexões. Já a segunda seção do livro se dedica a análise das quantidades infinitamente pequenas. A terceira seção lida com o cálculo integral e dá uma ideia geral do conhecimento relativo a ele na época. Ela dá algumas regras para a integração e há uma discussão sobre a expressão de uma função como uma série de potência. Por fim, a quarta seção do livro discute o "método inverso de tangentes" e, fundamentalmente, equações diferenciais.

Outro assunto de destaque em sua obra é o estudo de uma curva originalmente estudada por Fermat e Guido Grandi. Tal curva tem a equação cartesiana

$$x^2y + a^2(y - a) = 0, \quad \text{onde } a > 0.$$

Esta curva foi denominada "versiera" que deriva do latim "vertere" significando virar, porém também é uma abreviação da palavra italiana "avversiera" que significa esposa do demônio. Quando os livros de Agnesi foram traduzidos para o inglês,

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

devido a uma má tradução de John Colson, essa curva foi denominada "witch of Agnesi", significando a bruxa de Agnesi. É pela "bruxa de Agnesi" que Maria Agnesi é conhecida atualmente. Para os leitores interessados em ler sobre essa curva, indicamos [7].



Figura 2.2: Hipátia de Alexandria

A seguir, vamos apresentar um pouco sobre uma matemática francesa que fez grandes contribuições à teoria dos números e à teoria da elasticidade. Embora a Europa estivesse vivenciando os "frutos" do Iluminismo, considerado um tempo de liberdade de pensamento e de triunfo da razão, essa mulher precisou assumir a identidade de um homem para poder estudar Matemática.

2.3 Marie-Sophie Germain

Marie-Sophie Germain nasceu no dia 1 de abril de 1776 em Paris, França. Seu pai se chamava Ambroise-Francois e era um mercador muito próspero da burguesia francesa. Dessa forma, Sophie vivenciou, em sua infância, grandes discussões filosóficas e políticas e dedicou-se desde cedo à escrita. Sua mãe se chamava Marie-Madeleine Gruguelin e ela possuia duas irmãs: a mais nova se chamava Ange-lique-Ambroise e a mais velha, Marie-Madeleine.

Sophie se apaixonou pela história de Arquimedes e decidiu se tornar uma geômetra. Entretanto, ela enfrentou grande resistência de sua família para concluir seus sonhos, sendo necessário estudar nas madrugadas, na penumbra de velas, enquanto todos dormiam. Sophie não estudou apenas Matemática, tendo grande interesse em Psicologia e aprendeu Latim para ler os estudos de Euler e Newton.

Apesar de todo seu conhecimento e talento na Matemática, Germain não pôde ingressar na Escola Politécnica de Paris pelo fato de ser mulher. De fato, a Escola Politécnica de Paris foi fundada em 1794, em plena Revolução Francesa, e tornou-se uma academia militar durante o governo de Napoleão em 1804. Embora desde 1970 não seja mais uma academia militar, a Escola Politécnica possui militares

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

em sua diretoria e em posições administrativas. Talvez por ter deixado de ser uma academia militar em 1970, a partir dessa data mulheres passaram a ser admitidas na Escola. Infelizmente, passados quase 50 anos, o percentual de estudantes mulheres é baixo: menos de 20% do total de estudantes.

Para ingressar na Escola Politécnica, Sophie começou a utilizar o codinome Monsieur Le Blanc para trocar correpondências com o professor Joseph Louis Lagrange acerca de seus estudos. Le Blanc era um ex-aluno. Como a Escola não sabia que ele havia deixado Paris, continuou a enviar resumos e exercícios para ele. Sophie fazia os exercícios e os devolvia à escola. Contudo, Lagrange descobriu que o trabalho era feito por Sophie e a encorajou a continuar.

Sophie se interessou pela teoria dos números e, novamente com o codinome LeBlanc, passou a se corresponder com Carl Friedrich Gauss. A verdade só foi descoberta por Gauss quando Napoleão Bonaparte invadiu a Prússia em 1806. Sophie Germain, que tinha reconhecimento na França, pediu ao general encarregado das tropas invasoras que garantisse a segurança de Gauss, que ficou surpreso ao saber que sua salvadora era também o "amigo" que por muitas vezes trocou ideias de teoremas por cartas. Após a revelação, Gauss continuou a ter grande admiração pelo seu trabalho e dava créditos a ela por tê-lo inspirado a voltar a estudar a teoria dos números.

Os seus trabalhos sobre superfícies elásticas foram os de maiores destaques, concorrendo a diversos prêmios entre 1813 e 1815. Ao longo de toda a sua vida, Germain teve grandes dificuldades de ter seu trabalho reconhecido, sendo publicado apenas em 1821, tendo sido reconhecido como um trabalho que poucos homens eram capazes de entender e que só uma mulher foi capaz de escrever. Ainda que seu trabalho em elasticidade tenha guiado outros trabalhos, o seu nome não consta entre os pesquisadores de elasticidade que compõem a Torre Eiffel.

Germain continuou seus estudos em Matemática e Filosofia até o ano de sua morte 1831, vítima de um câncer de mama. Ela faleceu no dia 27 de junho de 1831 em Paris, antes de receber seu título honorário da Universidade de Gottingen, que Gauss recomendou que fosse dado a ela. Ela nunca se casou e o seu pai a sustentou e financiou seus estudos até o fim de sua vida.

A obra de Sophie Germain foi composta por três diferentes campos: teoria dos números, elasticidade, incluindo curvatura das superfícies, e filosofia. Com certeza, seus trabalhos foram os mais significativos de uma matemática antes de Sofia Kovalevskaya, contribuindo para o avançar da ciência em sua época. Seus primeiros trabalhos estão relacionados ao Último Teorema de Fermat[5]. Além disso, ela desenvolveu diversas soluções para problemas de teoria dos números, trocando inúmeras correspondências com Gauss. São famosos os chamados *números primos de Germain*, porque Sophie Germain provou que o Último Teorema de Fermat é verdadeiro para estes números. Um número primo p é um número primo de Germain

[5]Último Teorema de Fermat: Famoso resultado matemático conjecturado em 1637 pelo matemático francês Pierre Fermat (1601-1665). A demonstração desse resultado foi dada somente em 1995, mais de 350 anos depois, pelo matemático inglês Andrew Wiles.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

se $2p + 1$ é também primo. A existência de um número infinito de tais números primos é uma conjectura, ou seja, uma afirmação não provada[6]. Há 190 números primos de Germain no intervalo $[1, 10^4]$ [7]

Seu trabalho em elasticidade sofreu com sua falta de rigor, devido à falta de um treinamento formal em Análise e ao seu isolamento matemático. Porém, isso nunca a desencorajou e a fez competir com os grandes matemáticos da época, todos homens. Seu interesse na teoria da elasticidade a fez ganhar um prêmio em 1916 com seus trabalhos. Um dos maiores problemas enfrentados por Sophie era o fato de que mulheres não eram levadas a sério. Dessa forma, seu trabalho era muitas vezes não reconhecido ou dispensado, impedindo que ela evoluísse em sua matemática, ainda que sua abordagem estivesse correta, e dessa forma sendo um grande auxílio para o avanço dos estudos na área.

Apesar de todos os seus importantes trabalhos, a nota oficial de sua morte a classificava como uma "mulher solteira e sem profissão". Atualmente, há em Paris um hotel, uma rua e uma escola com o nome Sophie Germain.

A coragem de Sophie para poder estudar e desenvolver suas pesquisas deve servir de exemplo para todas as mulheres. Com persistência, podemos exercer quaisquer atividades que nos deixam realizadas e felizes.

Terminamos essa seção mencionando que, desde 2003, a Academia de Ciências da França, fundada por Luís XIV em 1666, concede um prêmio na Matemática chamado "Prêmio Sophie Germain"[8] em homenagem a Sophie.



Figura 2.3: Sophie Germain

Vamos agora apresentar um pouco sobre a primeira mulher a ser nomeada para

[6]Fonte: https://impa.br>uploads>2017/07 Acesso em 10/11/2018.

[7]Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Número_primo_de_Sophie_Germain Acesso em 10/11/2018.

[8]Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Categoria:Prémios_de_matemática Acesso em 11/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

a Academia de Ciências da Rússia. Ela se destacou por suas contribuições em análise matemática e mecânica.

2.4 Sofia Vasilevna Korvin-Krukovsky

Sofia Vasilevna Korvin-Krukovsky, mais conhecida como Sofia Kovalevskaya, nasceu no dia 15 de janeiro de 1850 em Moscou, Rússia. O pai de Sofia se chamava Vasilii Korvin-Krukovskii e ele era general da artilharia russa. Sua mãe se chamava Elizaveta Shubert e tinha ancestrais de origem alemã. Apesar de ser poliglota e altamente talentosa para diversas atividades ela foi subjugada por seu marido. Os pais de Sofia tiveram três filhos: Anna, Sofia e Fyodor, sendo Sofia a filha do meio.

Sofia teve uma educação típica da nobreza durante sua infância, mas no início da juventude demostrou grande preferência e aptidão para as Ciências Naturais e Matemática, o que foi encorajado por seu pai que contratou tutores para o ensino de álgebra e geometria, como também um matemático denominado Strannoliubskii para ensiná-la cálculo.

Debaixo da influência de sua irmã mais velha e de seu professor de Matemática, Sofia tornou-se uma defensora firme do radicalismo político, social e cultural de 1860, sendo que a filosofia do Niilismo era especialmente atrativa a ela. A filosofia do Niilismo pregava a revolução social, a igualdade de gênero e a fé nas ciências naturais, ademais, era dever de toda mulher envolvida no trabalho intelectual e da nobreza libertar-se da "tirania parental"e obter uma educação superior a fim de ter uma carreira de utilidade para a sociedade. Dessa forma, Kovalevskaya decidiu buscar a educação superior em Matemática e Ciências Naturais, porém apenas na Suíça era permitido que mulheres estudassem, o que a motivou a forjar um casamento para que ela pudesse sair do país, uma vez que apenas com a autorização do pai ou do marido uma mulher podia deixar a Rússia para viajar a outro país da Europa.

Assim, em 1868, Sofia se casou com Vladimir Kovalevskii, um futuro paleontólogo que, assim como ela, era defensor do Niilismo, tendo como pensamento que o casamento forjado era uma forma de quebrar uma tirania parental injusta. Após a união, os dois em comum acordo, decidiram não ter obrigações um para com o outro e poderiam viver separados. Entretanto a realidade foi diferente e o casamente de quinze anos foi uma fonte de tristeza e tensão.

Em 1869, Sofia foi para Heidelberg, Alemanha, para iniciar seus estudos em Matemática e Ciências Naturais, tendo sido autorizada pela administração da universidade a se matricular nas matérias. Depois de convencer diversos famosos pesquisadores como Gustav Kirchhoff, Hermann von Helmholtz, Leo Konigsberger e Paul DuBoisReymond, eles permitiram que ela se matriculasse em suas matérias. Após três semestres de grande sucesso, sua fama se espalhou entre seus colegas e ela se mudou para Berlim a fim de trabalhar com o grande matemático Karl Weierstrass. Ele a orientava em particular, pois o senado da universidade não permitia que ela se matriculasse nas matérias. Essa orientação em particular fez com que os

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

laços entre Karl e Sofia ficassem mais fortes, sendo que ele a reconhecia como sua aluna mais brilhante e ela o reconhecia como a fonte de suas ideias.

Durante os três anos seguintes, Kovalevskaya trabalhou intensamente na Universidade em Berlim, tendo parado apenas por cinco semanas para ajudar como enfermeira na comuna de Paris de 1871. Durante esses três anos, ela escreveu três teses de doutorado e graças, ao esforço conjunto de Weierstrass, DuBois-Reymond e Lazarus Fuchs, ela conseguiu seu título de doutorado em Matemática pela Universidade de Gottingen em 1874. Com isso, foi a primeira mulher a conseguir esse título em sua área e uma das primeiras a conseguir o título de doutora.

No outono de 1874, Sofia e Vladimir retornaram para a Rússia em busca de carreiras acadêmicas, entretanto inexplicavelmente eles foram rejeitados nas universidades, apesar das ótimas recomendações e trabalhos desenvolvidos. Dessa forma, decepcionados com o ocorrido, ambos deixaram de lado suas carreiras acadêmicas. Eles começaram a investir em diversos empreendimentos comerciais e, após seis anos de um casamento forjado, decidiram se unir de verdade, tendo nascido, em 1878, Sofia, a única filha do casal.

Após cinco anos de estagnação em sua carreira acadêmica, em 1879 Kovalevskaya retornou aos estudos em Matemática e retomou a troca de correspondências com Weierstrass. Entretanto, foi negado a ela o direito à licença para ensino de Matemática na Universidade pelo governo russo. A partir de 1880, Sofia se separou do seu marido novamente e foi viver em Berlim em uma situação econômica complexa. Porém ela continuava extremamente dedicada aos seus estudos. Durante esse período, o seu amigo matemático sueco Gosta Mittag-Leffler tentou uma vaga para ela na Universidade de Helsinque, Finlânida, e depois na Universidade de Estocolmo, Suécia. Enquanto isso, Vladimir começou a apresentar uma instabilidade mental e ser investigado por operações financeiras ilegais, o que o levou a um estado de depressão profunda que culminou com seu suicídio em abril de 1883.

Finalmente no início de 1884 Mittag-Leffler conseguiu um lugar na Universidade de Estocolmo para Sofia, que ganhou o cargo de professora extraordinária por cinco anos. Em dezembro de 1888, ela recebeu o prêmio Prix Bordin por seus estudos sobre o movimento de um corpo rígido e, em junho de 1889, ela foi a primeira mulher desde Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi a ganhar uma cadeira dentro de uma universidade na Europa. Além disso, em 1889, através do esforço de alguns matemáticos rusos, ela foi eleita membro da Academia de Ciências da Rússia, sendo a única representante mulher da Academia. Sofia também se tornou membro da Comunidade Matemática Européia e se tornou uma influência mundial para todos os matemáticos de sua época. Os seus anos de maior criatividade na Matemática também foram anos de produção literária, criando uma novela sobre a revolução vivida em sua adolescência e textos líricos sobre sua infância. Além disso, até sua norte, Sofia continuou com seu engajamento político ativo, fazendo parte de vários grupos feministas de Estocolmo e uma grande inspiração para diversos jovens no mundo inteiro. Sofia Kovalevskaya faleceu aos 41 anos no início de 1891.

A obra de Sofia foi composta de dez artigos matemáticos, sendo que dentre

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

esses artigos existem quatro que são idênticos, porém dois em francês e os outros dois em sueco. Seus trabalhos são divididos em dois períodos: 1871-1874 e 1881-1891. Entre 1871 e 1874, Kovalevskaya estudou em Berlim com Weierstrass e teve como foco de seus estudos a análise teórica. Já entre 1881 e 1891, Kovalevskaya focou seus estudos em mecânica e física matemática. As principais contribuições de Sofia para a Matemática foram duas: a sua prova de um teorema em equações diferenciais parciais, dando nome ao teorema de Cauchy-Kovalevskaya, e seu trabalho sobre a revolução de um corpo sólido sobre um ponto fixo conhecido como *Kovalevskaya top*. O seu primeiro trabalho foi a tese do seu doutorado na Universidade de Gottingen em 1874, enquanto que seu segundo grande trabalho a levou ao prêmio Prix Bordin da Academia de Ciências da França em 1888.

Os outros trabalhos de menor impacto de Kovalevskaya foram: a redução de integrais abelianas para integrais elípticas mais simples; a forma dos anéis de Saturno; a refração da luz em um meio cristalino, no qual suas ideias encontraram-se errôneas, tendo diversos erros sido encontrados por Vito Volterra após alguns meses de sua morte; a prova simplificada de um teorema de Heinrich Bruns na teoria potencial, sendo esse o último trabalho de Kovalevskaia.

Os trabalhos de Sofia Kovalevskaya possuem um grande impacto na Matemática, sendo ela responsável pela união entre os matemáticos da Europa Ocidental e Oriental, funcionando como um elo das novas abordagens e ideias teóricas da Matemática. Em sua memória, foi instituído em 2002 o prêmio "Prêmio Sofia Kovalevskaya". Esse prestigioso prêmio é concedido pela Fundação Alexander von Humboldt da Alemanha a cada dois anos. O "Prêmio Sofia Kovalevskaya" é o terceiro maior prêmio em pesquisa na Alemanha e seu valor pode chegar a 1,5 milhões de euros.[9]



Figura 2.4: Sofia Kovalevskaya

Vamos agora apresentar um pouco sobre o trabalho de uma matemática alemã

[9]Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Prêmio _Sofia_Kovalevskaya Acesso em 12/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

que fez importantes contribuições na física teórica e na álgebra abstrata, revolucionando as teorias sobre anéis e corpos. Matemáticos renomados como David Hilbert e Hermann Weyl consideram-na a mulher mais importante na história da Matemática.

2.5 Amalie Emmy Noether

Amalie Emmy Noether, mundialmente conhecida como Emmy Noether, nasceu em Erlangen, na Alemanha, no dia 23 de março de 1882. Emmy era a filha mais velha dos quatros filhos do casal Max Noether e Ida Noether. Os ancestrais da família Noether habitavam a região da floresta negra na Alemanha e eram comerciantes judeus bem-sucedidos. Max foi o primeiro em sua família a seguir carreia acadêmica, conseguindo o título de doutor em Matemática no ano de 1868 em Heidelberg e, após cinco anos lecionando em Heidelberg, se mudou para Erlangen, aonde Emmy nasceu. A família de Ida também tinha descendência judia e era composta por mercadores muito bem-sucedidos. Todos os quatro filhos do casal se tornaram matemáticos.

Emmy Noether começou a escola aos 7 anos de idade e concluiu os estudos aos 15. Após concluir a formação escolar, ela buscou aprofundar seus estudos em francês e inglês, passando no exame oficial do estado da Bavária para professora de inglês e francês na escola para meninas. Entretanto, ao invés de desejar uma carreira como professora de línguas, Emmy começou a buscar uma educação universitária em Matemática.

A busca pela formação universitária foi fortemente confrontada com as regras vigentes da época nas universidades alemãs, as quais não permitiam matrículas de mulheres. As mulheres podiam apenas serem ouvintes. E para isso, ainda era necessária uma autorização especial, que muitas das vezes não era concedida. Além disso, outro grande obstáculo enfrentado por Emmy e outras mulheres germânicas era a educação de baixa qualidade oferecida às mulheres. Entre 1900 e 1902, Emmy então participou como ouvinte em matérias na Universidade de Erlangen, enquanto se preparava para realizar o teste de certificação do ensino médio, no qual ela foi aprovada em 1903. Durante o inverno de 1903, ela se mudou para a Universidade de Gottingen, sendo ouvinte de matérias ministradas pelos matemáticos David Hilbert e Felix Klein. Após esse semestre, Emmy voltou para a Universidade de Erlangen, na qual seu pai lecionava, pois agora era permitido que mulheres se matriculassem regularmente nas matérias. Em outubro de 1904, ela foi a única mulher matriculada em Matemática entre 46 homens. E em dezembro de 1907, Emmy Noether foi aprovada no exame final para o título de doutora em Matemática. Em 1909, ela entrou na Associação Matemática Germânica dando seu primeiro discurso em público.

Durante os oito anos seguintes, ela trabalhou no Instituto de Matemática da universidade como pesquisadora, porém sem um cargo formal (remuneração financeira) visto que as mulheres não tinham direito a cargos formais nas universidades.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Além disso, ela começou a lecionar no lugar do seu pai devido a grande incapacidade física na qual ele se encontrava. É importante mencionar que ela também realizou um trabalho fundamental na orientação de alguns estudantes para obtenção do título de doutor.

Em 1915 Emmy foi convidada por seus antigos professores Hilbert e Klein a retornar a universidade de Gottingen. Entretanto sua tentativa de obter a habilitação para lecionar foi impedida devido a questões burocráticas e culturais, uma vez que não era aceitável uma mulher ser membro do conselho da universidade. O problema foi contornado por Hilbert que assinava as matérias lecionadas por Emmy em seu nome. Em 1919 finalmente foi permitido legalmente que as mulheres pudessem se habilitar para lecionarem nas universidades alemãs. Emmy conseguiu a habilitação e pode passar a assinar suas próprias matérias, porém ela ainda não era remunerada financeiramente. Apenas em 1922 ela obteve uma mudança para o cargo de professor associado, ministrando álgebra, o que permitiu que ela recebesse um pequeno salário.

De 1922 a 1933, ano no qual ela foi desligada da universidade pelo regime nazista, não houve mudança em seu cargo e não foi permitido a ela fazer parte da Academia de Ciências de Gottingen. Apesar de legalmente a posição da mulher na sociedade ter mudado na república germánica, os preconceitos ainda continuavam arraigados na mentalidade das universidades e a discriminação devido ao gênero era clara, uma vez que as habilidades intelectuais de Emmy e seus colegas de trabalho eram semelhantes. Além disso, o fato dela ser uma judia era um fator agravante na discriminação do seu trabalho.

Durante o semestre de inverno entre 1928 e 1929, Noether aceitou um convite para ficar um período na universidade de Moscou. Já em 1932, um ano antes de sua destituição pelo governo nazista, juntamente com Emil Artin, ela foi premiada com o Memorial Alfred Ackermann-Teubner pela contribuição no avanço da ciência matemática. Além disso, em homenagem aos cinquenta anos de Emmy, Helmut Hasse dedicou a ela um importante artigo para os anais matemáticos. Por fim, em setembro daquele mesmo ano ela foi à única mulher convidada a palestrar no Congresso Internacional de Matemática.

Em abril de 1933, pouco mais de três meses após a entrada do governo nazista, Emmy foi destituída do seu cargo de professora, apesar dos esforços para que essa decisão fosse revogada. Para escapar da perseguição nazista, ela aceitou o convite da Universidade Bryn Mawr, no estado da Pensilvânia nos Estados Unidos, para lecionar álgebra para graduandos e pós-graduandos. Seu contrato foi renovado para um período de dois anos e, no início de 1934, Noether também começou a dar palestras semanais no Instituto para Estudos Avançados em Princeton. Em 1935 esforços foram feitos para se encontrar uma função permanente para Emmy. Porém, no dia 14 de abril de 1935, Emmy falece de maneira inesperada em Bryn Mawr na Pensilvânia, durante uma cirurgia para a retirada de um tumor. A urna com suas cinzas permaneceu na Universidade Bryn Mawr e diversas homenagens póstumas foram dedicadas a Emmy Noether e seu importante trabalho na Matemática.

A obra de Emmy se inicia em sua tese de doutorado na qual ela expandiu os

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

estudos de Gordan, seu orientador, sobre as formas biquadráticas ternárias, produzindo um sistema de 331 formas covariantes. Após esse período, Gordan foi sucedido por Ernst Fischer na Universidade de Erlangen em 1911. Fischer começou a orientar Noether que, em seu trabalho com invariantes, rompeu com a visão construcionista de Gordan e se aproximou do pensamento abstrato com o qual Hilbert trabalhava. Dessa forma, o domínio no assunto e suas ideias innovadoras, que colocavam os métodos de Hilbert em uma linguagem algébrica, levaram com que Hilbert e Klein convidassem Emmy para a Universidade de Gottingen em 1915.

O trabalho desenvolvido por Emmy em Gottingen consistiu em auxiliar Hilbert e Klein em alguns problemas relacionados com a teoria da relatividade, levando-a ao chamado teorema de Noether, auxiliando na teoria da relatividade e na física de partículas elementares. Seu trabalho teve grande apreciação em 1918 por Albert Einstein que agradeceu Noether por seu pensamento matemático penetrante.

O trabalho de Emmy com invariantes a levou a ser uma das lideranças da Matemática de sua época. Porém sua grande obra, que a elevou a outro patamar dentro da Matemática, foi seu trabalho em álgebra que começou por volta de 1919, sendo seu artigo de maior importância publicado em 1921, denominado: “A Teoria dos Ideais nos Anéis".

A partir dessa mudança em sua trajetória, os estudos de Emmy se concentraram no estudo de sistemas não comutativos e, através de sua própria abordagem conceitual, unificou o estudo das álgebras não comutativas. A forma de pensar de Emmy influenciou diversos matemáticos da época, principalmente os algebristas, em destaque van der Waerden que publicou dois volumes intitulados Álgebra Moderna, os quais revolucionaram a álgebra e o pensamento matemático.

O grande trabalho desempenhado por Noether atraía diversos matemáticos estrangeiros para a Universidade de Gottingen como o famoso topologista ruso Alexandrov que, através do auxílio de Noether e junto de Heinz Hopf, criou a topologia algébrica. Durante todo o tempo que passou em Gottingen, ela orientou dez alunos em seus trabalhos de doutorado, dentre eles Max Deuring que conseguiu uma cadeira na universidade, o que a ela foi negado por toda sua vida. Por fim, em Bryn Mawr, ela orientou antes de falecer uma aluna denominada Ruth Stauffer McKee.

Em sua homenagem, a AWM (Association for Women in Mathematics)[10] criou em 1980 a distinção acadêmica “Emmy Noether Lectures”[11] para homenagear mulheres que realizaram contribuições significativas para a Matemática. Em abril de 2013, a distinção “Emmy Noether Lectures” passou a se chamar “AWM-AMS Noether Lecture”. Segundo a AWM, “Emmy Noether foi uma das maiores matemáticas de seu tempo, alguém que trabalhou e lutou pelo que ela amava e acreditava. Sua vida e seu trabalho permanecem uma tremenda inspiração”.

[10] Fonte: https://sites.google.com/site/awmmath/programs/noether-lectures. Acesso em 11/11/2018.

[11] Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Categoria:Prémios_de_matemática. Acesso em 11/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form



Figura 2.5: Emmy Noether

Vamos apresentar a seguir um pouco sobre a primeira matemática a ser eleita como Membro da Royal Society of London[12], que teve seu começo por volta de 1645. Ela foi eleita em 1947, ou seja mais de 300 anos depois do começo da Royal Society. E foi a única matemática nessa sociedade até 1995. Também foi a primeira mulher (e única até agora) Presidente da Sociedade Matemática de Londres (London Mathematical Society). Vamos apresentar um pouco do trabalho de Mary Lucy Cartwright.

2.6 Mary Lucy Cartwright

Mary Lucy Cartwright nasceu na cidade de Aynho, Northamptonshire, Inglaterra, no dia 17 de dezembro de 1900. Mary era filha de William Degby Cartwright e Lucy Harriette Maud Cartwright, ambos nascidos em Londres. Além disso, Mary tinha quatro irmãos: John (nascido em 1896), Nigel (nascido em 1898), Jane (nascida em 1905) e William (nascido em 1907).

Aos onze anos de idade, Mary Cartwright começou a frequentar a escola, primeiramente na Leamington High School e depois na Godolphin School, em Salisbury. Apesar de ser uma ótima aluna em Matemática, sua melhor matéria na fase escolar era História. Contudo, ela não gostava de ter listas intermináveis de fatos para estudar. Em seu último ano escolar, ela foi encorajada a prosseguir seus estudos em Matemática. Além do incentivo para estudar Matemáitica, ela entendia que era um assunto em que poderia ter muito sucesso sem as longas horas de aprendizado dos fatos.

[12]Fonte: http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Honours/FRS.html. Acesso em 28/10/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Em outubro de 1919, Cartwright entrou no Saint Hugh's College[13], uma das faculdades que constituem a Universidade de Oxford, para estudar Matemática. Naquela época, ela era uma das cinco mulheres em toda a Universidade que estudavam Matemática. Esse foi um período difícil para entrar e estudar em uma Universidade, pois era um período logo após a Primeira Guerra Mundial e havia um grande número de homens retornando do exército para iniciar ou finalizar seus estudos. As salas de aula eram lotadas e muitas vezes Cartwright não conseguia entrar, estudando por notas de aulas.

Após os dois anos iniciais de estudo, ela fez os exames de qualificação da Universidade de Oxford e acabou sendo classificada para a segunda classe. Devido as salas de aula serem muito cheias, haviam poucas vagas para a primeira turma. Isso gerou uma grande frustração em Cartwright que considerou seriamente em desistir de seus estudos em Matemática e retornar para a História. Entretanto, o fato de gostar muito de Matemática a fez seguir nessa área.

No curso de Matemática, aconselhada por um colega chamado Vernon Morton, ela começou a estudar a análise moderna de Whittaker e Watson e participar das sessões noturnas do professor Godfrey Harold Hardy, que consistiam em palestras e discussões temáticas até mais tarde da noite. Isso fez com que Cartwright passasse a ser reconhecida dentro da Universidade, formando-se em Oxford em 1923.

Mary ensinou em escolas por quatro anos antes de retornar a Oxford, não seguindo para o doutorado em 1923 a fim de não onerar financeiramente sua família. De volta a Oxford em 1928, ela foi orientada por Hardy em seu doutoramento. Durante o período acadêmico de 1928 a 1929, Hardy estava em Princeton, sendo Edward Charles Titchmarsh quem assumiu as funções de orientador. Em 1930, ela defendeu sua tese de doutorado intitulada "The zeros of integral functions of special types," que foi publicada em duas partes no periódico "Quarterly Journal of Mathematics" em 1930.

Durante uma das palestras que assistiu de John Edensor Littlewood, grande colaborador de Hardy, Mary resolveu um dos problemas em aberto que ele havia colocado, levando ao chamado teorema de Cartwright. Littlewwod também se tornou um grande colaborador de Mary, tendo os dois iniciado o que hoje se chama teoria do caos.

Em 1934, Mary foi nomeada, por recomendação de Hardy e Littlewood, como professora assistente de Matemática em Cambridge e foi nomeada professora de Matemática em período parcial no ano seguinte. Em 1936, tornou-se diretora de estudos em Matemática no Girton College e, em 1938, começou a trabalhar em um novo projeto de pesquisa que teve um grande impacto na direção de sua pesquisa. De fato, nessa época, foi solicitado a London Mathematical Society, um matemático que pudesse trabalhar em problemas relacionados a certas equações

[13]Um College é o que chamamos no Brasil de faculdade. São instituições de ensino e pesquisa menores, que podem fazer ou não parte de uma universidade (University). Por exemplo, aqui no Brasil, a Universidade Federal Fluminense (Niterói, RJ) tem algumas faculdades; entre elas a Faculdade de Direito e a Faculdade de Farmácia.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

diferenciais que surgiram da modelagem de trabalhos sobre ondas de rádio e radar. Cartwright se interessou em trabalhar nessa direção. Trabalhou em colaboração com Littlewood, obtendo resultados importantes que influenciaram muito a direção que a teoria moderna dos sistemas dinâmicos adotou. Graças a esses resultados, em 1947, foi eleita Membro da Royal Society e, embora não tenha sido a primeira mulher a ser eleita para essa Sociedade, ela foi a primeira matemática.

Ela recebeu muitas outras honras, incluindo a "Sylvester Medal" da Royal Society em 1964. Ela foi a primeira mulher a receber essa medalha e a primeira mulher a servir no Conselho da Royal Society. Cartwright foi presidente da Sociedade de Matemática de Londres no biênio 1961 - 1962, tornando-se a primeira e única mulher presidente dessa Sociedade. Ela também recebeu a "de Morgan Medal" dessa Sociedade em 1968 e, em 1969, recebeu a distinção de ser homenageada pela Rainha, tornando-se Dama Mary Cartwright Comandante da Ordem do Império Britânico.

Terminamos essa seção observando que Mary publicou mais de 100 artigos em análise clássica, equações diferenciais e problemas topológicos. Ela fez contribuições inovadoras para a teoria do caos, junto com Littlewood. Morreu em 1998 em Cambridge.



Figura 2.6: Mary Lucy Cartwright

Entre as duas guerras mundiais, 242 estudantes defenderam uma tese de doutorado em Matemática na França e entre eles, 5 mulheres, incluindo a próxima matemática de quem iremos tratar. Ela foi a primeira matemática a se tornar professora universitária na França, em 1938. Suas linhas de pesquisa eram em mecânica de fluidos e álgebra abstrata.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

2.7 Marie-Louise Dubreil Jacotin

Maria-Louise Dubreil Jacotin, cujo nome de solteira era Marie-Louise Jacotin, nasceu em 7 de julho de 1905 em Paris, França, e morreu em 1972 também em Paris. Orientada por seu pai, ela cursou o ensino médio no Lycée Jules Ferry. Esta escola secundária era então um dos poucos estabelecimentos para jovens meninas que, desde 1914, as preparavam para o *baccalauréat*.[14]

Marie-Louise é notada por sua professora de matemática, Anna Cartan, irmã do matemático Elie Cartan. Ela obteve o *baccalauréat*, série de Matemática elementar, em 1924, e não se interessou em ir para a École Normale Supérieure (ENS) para meninas de Sèvres. Sua amiga, Denise Coulom, filha do diretor do Lycée Chaptal, conseguiu que ela fosse internada, em aula preparatória na École Normale Supérieure, na rue d'Ulm, reservada aos meninos. Ela obteve segundo lugar no exame de admissão, mas foi rebaixada por ser mulher ao 21^o lugar, o que lhe permitiu apenas obter uma concessão de licença. Uma circular de 1912 proibiu a rua de Ulm às meninas!

Suas amizades, seus esforços, uma campanha de imprensa e o apoio de Edouard Herriot, que foi estudante da escola normal superior e Ministro da Educação Pública, em 1926, restaurarão essa injustiça e, de repente, abrirão o caminho para outras meninas. Marie-Louise conseguiu seguir em paralelo as conferências da Ecole Normale Supérieure com os cursos da faculdade de ciências da Universidade de Paris, especialmente os cursos de mecânica dos fluidos de Henri Villat, onde obteve um diploma em ciências matemáticas.

De volta a Paris, em 1930, ela se casou com Paul Dubreil, então bolsista da Fundação Rockefeller. Junto com ele conheceu os maiores centros de Matemática da Europa, fazendo pesquisa em Hamburgo, Frankfurt, Roma, Göttingen. Na Alemanha, Marie-Louise conheceu Emmy Noether, que foi para ela uma espécie de modelo.

No outono de 1931, seu marido sucedeu a Henri Cartan na Faculdade de Ciências de Lille. Ela defendeu sua tese de doutorado em ciências matemáticas em 1934 perante um júri da faculdade de ciências da Universidade de Paris.

Em 1936 nasce sua filha Edith, em Nancy, onde Paul conseguiu um emprego. Poderia se imaginar que Marie-Louise também conseguiria trabalhar lá, mas a universidade tem dificuldades para reconhecer o trabalho de uma mulher, que é a esposa de um colega. Ela terá que aceitar uma posição de assistente, primeiro em Rennes em 1938, depois em Lyon, de 1939 a 1941, depois Rennes novamente. Em 1943 foi finalmente nomeada Professora Titular da Cátedra de Cálculo Diferencial e Integral da Universidade de Poitiers. Entre Lyon, Rennes, Poitiers, Nancy, a vida familiar não é simples. A pequena Edith é criada em Paris e Marie-Louise parece aceitar as dificuldades e os riscos como preço do trabalho que a entusiasma.

Em Poitiers, ela reuniu ao seu redor uma equipe de algebristas. Foi diretora

[14] *baccalauréat* é uma qualificação acadêmica que franceses e estudantes internacionais, ao final do liceu (ensino médio), obtêm para ingressar à educação superior

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

nomeada de pesquisa do “Centre national de la recherche scientifique” (CNRS) em 1954-1955. Ela finalmente conseguiu uma posição de trabalho na Faculdade de Ciências de Paris em 1956 onde seu marido já estava desde 1946.

Embora sua tese tenha sido na área de mecânica dos fluidos, como consequência de seu encontro com Emmy Noether, ela trabalhou em problemas de álgebra, incluindo conjuntos ordenados, semi-grupos e teoria de ideais. Após sua nomeação para Paris, contribuiu ao lado do marido para a influência da álgebra. Seus dois livros “Leçons sur la théorie des treillis des structures algébriques ordonnés et des treillis géométriques", publicado em 1953, e “Leçons d’algèbre moderne", publicado em 1964, têm uma ampla circulação, sendo o último com uma tradução para o inglês.

Ela também se interessou em escrever sobre o lugar das mulheres na Matemática e na Ciência, publicando artigos sobre mulheres cientistas famosas. Ela contribuiu com um capítulo intitulado "Figuras de matemáticas"(*“Figures de mathématiciennes”*) no livro de François Le Lionnais, "As grandes correntes do pensamento matemático". Vítima de um acidente de trânsito em 1972, ela morreu cinco semanas depois de um infarto.

No anuário dos antigos alunos da Escola Normal Superior de 1972, Jean Leray descreveu sua determinação e enfatizou que ela foi uma pioneira, não por escolha, mas por necessidade.

Marie-Louise Dubreil-Jacotin dá o nome à rua Marie-Louise-Dubreil-Jacotin, no décimo terceiro distrito de Paris, e a uma rua localizada no campus da Universidade de Poitiers.



Figura 2.7: Marie-Louise

A seguir, vamos apresentar um pouco sobre o trabalho da terceira mulher afro-americana a receber o título de doutora em Matemática (1949) nos Estados Unidos. A primeira foi Euphemia Lofton Haynes, em 1943, na Universidade Católica da América e a segunda foi Evelyn Boyd Granville, em 1949, na Universidade de Yale. A escolha por Marjorie Lee Browne se dá por seu trabalho sobre a educação continuada de professores do ensino médio. Uma temática atual e que, no caso do Brasil, tem sido alvo de inicitivas da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM)[37].

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

2.8 Marjorie Lee Browne

Marjorie Lee Browne nasceu em 9 de setembro de 1914 na cidade de Memphis, Tennessee, Estados Unidos. Ela era filha de Mary Taylor Lee e Lawrence Johnson Lee. Infelizmente a mãe de Browne morreu quando ela tinha apenas dois anos de idade. Seu pai, funcionário dos correios, e sua madrasta, Lottie Lee, professora de escola básica, a criaram e a incentivaram a estudar Matemática. Seu pai também completara dois anos de faculdade, o que para um negro da época era muito raro. Lawrence Lee era conhecido na localidade por ser muito bom em fazer contas mentalmente. Ele passou o amor pela Matemática para sua filha.

Browne iniciou seus estudos em uma escola pública em Memphis Depois, estudou na LeMoyne High School, escola particular fundada após a Guerra Civil Americana pelas Igrejas Metodistas e Congregacionais. No momento em que Browne deixou o ensino médio, ela não era apenas conhecida como uma talentosa estudante de Matemática, mas também uma notável tenista.

Ingressou na Universidade de Howard, Washington DC, tendo em 1935 recebido seu diploma de B.S. (Bachelor of Science), com a distinção *cum laude*, frase em latim usada especialmente nos Estados Unidos para indicar o nível de distinção acadêmica com o qual o aluno havia obtido um título.

Ao terminar a graduação, Browne ensinou Matemática e Física na Gilbert Academy, em Nova Orleans, Louisiana, uma escola particular para estudantes negros. No entanto, Browne só manteve este trabalho por um ano, quando ela se matriculou na Universidade de Michigan, em Ann Arbor, onde fianlizou seu Mestrado em Matemática em 1939. Ela se tornou uma das primeiras mulheres a receber este grau acadêmico. Com o Mestrado, tornou-se membro do corpo docente da Wiley College, em Marshall, Texas, entre 1942 e 1945. Durante os verões começou trabalhando para seu doutorado na Universidade de Michigan. Tornou-se professora dessa universidade e dois anos depois recebeu seu título de Ph.D. Sua tese intitulada "The one parameter subgroups in certain topological and matrix groups" foi escrita sob a orientação de Georg Yuri Rainich.

Depois de seu doutoramento, Browne foi para o North Carolina College (agora North Carolina Central University-NCCU), onde lecionou Matemática. Ela ficou nessa universidade até se aposentar em 1979.

É importante observar que durante os anos de 1952 a 1953, ela ganhou uma bolsa da Fundação Ford para estudar topologia combinatória na Universidade de Cambridge e viajou por toda a Europa ocidental. Browne foi membro do corpo docente da National Science Foundation e estudou computação e análise numérica na Universidade da Califórnia em Los Angeles. Quando estudou topologia diferencial na Universidade de Columbia em 1965-66, ela ganhou uma bolsa semelhante. Quatro anos antes de sua aposentadoria, Browne foi o primeiro ganhador do Prêmio W.W. Rankin Memorial de Excelência em Educação Matemática, concedido pelo Conselho de Professores de Matemática da Carolina do Norte.

Browne tinha muita preocupação com a formação de professors em Matemática. Ela recebeu vários subsídios para apoiar o ensino de Matemática na NNCU.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Esta instituição tornou-se a primeira instituição predominantemente negra a ser premiada com um programa financiado pelo National Science Foundation para professores secundários de Matemática, programa esse que Browne dirigiu durante 13 verões. Em 1960, através de seus esforços, a NCCU recebeu uma concessão da IBM para o apoio do ensino em computação. Em 1969, ela obteve para o seu departamento o primeiro subsídio da Shell para prêmios a excelentes estudantes de Matemática. Durante vinte e cinco anos, ela foi a única pessoa no Departamento de Matemática da NCCU com um Ph.D.

Browne usou de seu próprio dinheiro para ajudar alunos talentosos em Matemática. Muitos alunos vinham até ela e ela os ajudava a persistir em seus estudos em Matemática e completar seus doutorados. A Universidade de Michigan criou em 1999, no Departamento de Matemática, o Marjorie Lee Browne Colloquium, em homenagem a Browne. Browne morreu de ataque cardíaco em sua residência em 1979.



Figura 2.8: Marjorie Lee Brown

A seguir, vamos apresentar um pouco sobre o trabalho da primeira mulher a se doutorar em Matemática no Brasil [28].

2.9 Maria Laura Mouzinho Leite

Para falar de Maria Laura Mouzinho Leite, vamos apresentar primeiramente, de modo breve, uma perspectiva histórica do ensino superior e da ciência em nosso país, o que vai nos permitir entender melhor a afirmação de que podemos falar de matemáticas brasileiras a partir do século XX. Para esta perspectiva, usamos como referências o artigo “Ensino superior no Brasil: da descoberta aos dias atuais” [38], do Professor Titular da USP, Antonio Carlos Pereira Martins e a versão digital do livro “Ciência no Brasil – 100 anos da Academia Brasileira de Ciências” [28], publicado em 2017 por ocasião da comemoração do Centenário da ABC.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

2.9.1 Uma breve perspectiva histórica do ensino superior e da ciência em nosso país

Com a chegada da família real portuguesa no Brasil, em 1808, foram fundadas em nosso país as primeiras escolas de ensino superior, como as escolas de Cirurgia e Anatomia em Salvador (hoje Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia), a de Anatomia e Cirurgia, no Rio de Janeiro (atual Faculdade de Medicina da UFRJ) e a Academia da Guarda Marinha, também no Rio. Em 1810, foi fundada a Academia Real Militar (atual Escola Nacional de Engenharia da UFRJ) e em 1814, a Real Academia de Pintura e Escultura.

Com a independência em 1822, não houve mudança no formato do sistema de ensino, nem sua ampliação ou diversificação. A elite detentora do poder não vislumbrava vantagens na criação de universidades. Contam-se 24 projetos propostos para criação de universidades no período 1808-1882, nenhum dos quais aprovado. A ampliação do ensino superior ocorreu apenas em 1850, havendo a consolidação de centros científicos como o Museu Nacional, a Comissão Imperial Geológica e o Observatório Nacional. Até o final do século XIX, existiam apenas 24 estabelecimentos de ensino superior no Brasil com cerca de 10.000 estudantes [38]. Em 1879, com o Decreto de N^o 7.247 de Carlos Leôncio De Carvalho[15], as brasileiras conquistaram o direito de frequentar cursos de ensino superior. Fica claro no decreto distinções quanto ao gênero em todos os níveis de ensino.

Assim como o ensino superior, a ciência que existia no Brasil no final do século XIX era bastante tímida. Foi durante a Primeira Guerra Mundial, enquanto os olhos do mundo se voltavam para a Europa, que o Brasil iniciou um processo importante de renovação, um movimento de afirmação da produção cultural e científica do país. Nos salões da Escola Politécnica do Rio de Janeiro – uma das mais importantes instituições científicas de sua época, ao lado do Museu Nacional, do Observatório Nacional e do Instituto Soroterápico Federal em Manguinhos –, a preocupação com os rumos da ciência no Brasil era particularmente relevante. Pelo esforço conjunto de Everardo Adolpho Backheuser, Antônio Ennes de Souza, Alberto Betim Paes Leme e Henrique Morize foi criada, em 3 de maio de 1916, a Sociedade Brasileira de Ciências (SBC). Era a terceira academia nacional de ciências fundada nas Américas, depois da norte-americana (instituída em 1863) e da argentina (criada em 1874).

A sociedade tinha o respaldo de vários outros cientistas, que participaram formalmente de sua criação. Em seguida, outros pesquisadores também foram convidados a se juntar ao grupo, e, assim, a recém-criada SBC passou a contar com cientistas de peso como Adolfo Lutz, Oswaldo Gonçalves Cruz, Antônio Pacheco Leão, Carlos Chagas. Pelas mãos desses pesquisadores, os estatutos da associação começaram a ganhar forma, sob a liderança de uma diretoria provisória eleita ainda em 1916 e chefiada por Henrique Morize. Estabeleceu-se, assim, que a Sociedade seria formada por 100 membros efetivos, divididos em três seções, seguindo o modelo da academia francesa: Ciências Matemáticas (que compreendiam, além

[15] http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/34/doc01a_34.pdf Acesso em 29/10/2018.

da Matemática propriamente dita, a Astronomia e a Física Matemática), Ciências Físico-Químicas (que incluíam Física, Química, Mineralogia e Geologia) e Ciências Biológicas (que abrangiam a Biologia, a Zoologia, a Botânica e a Antropologia, entre outras disciplinas). A instituição mudou de nome em 1921, quando passou a se chamar Academia Brasileira de Ciências (ABC), como é conhecida até hoje [28].

A ABC recebeu visitantes ilustres. Entre eles, Albert Einstein, que já era reconhecido mundialmente por sua Teoria da Relatividade e havia recebido, em 1921, o prêmio Nobel por seu trabalho sobre o efeito fotoelétrico, esteve na instituição em 1925. A cientista Marie Curie, ganhadora de dois prêmios Nobel – o de Física em 1903 e o de Química em 1911 – foi recebida pela ABC em 1926. Cabe observar que, em sua passagem pelo Brasil, Curie levantou ainda uma questão de gênero: **a presença de mulheres na Ciência.** Curie foi a primeira mulher aceita como membro correspondente na ABC (membro correspondente é o cientista, de reconhecido mérito científico, radicado no exterior há mais de dez anos e que tenha prestado relevante colaboração ao desenvolvimento da ciência no Brasil). A entrada das **primeiras brasileiras como membros titulares da ABC** (membro titular é o cientista radicado no Brasil há mais de dez anos, com destacada atuação científica) se deu em 1951; **foram** duas **matemáticas**: Maria Laura Mouzinho e Marília Chaves Peixoto. Atualmente, dos 551 membros titulares da ABC, apenas 73 são mulheres. No caso da Matemática, dos 100 membros titulares, 5 são mulheres.

A institucionalização da Ciência no Brasil se deu a partir de 1940. De fato, entre as décadas de 1940 e 1960, o Brasil viu nascer alguns de seus mais importantes institutos de pesquisa e órgãos de fomento à atividade científica. Além do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) , hoje chamado Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, criado em janeiro de 1951, foi criada em julho de 1951 a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), hoje chamada Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que reforçou o papel do Estado no apoio ao ensino superior e à pesquisa. Neste período, foram fundados também o Centro Técnico Aeroespacial, em 1946 – que mais tarde, em 1950, daria origem ao Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) –; o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), em 1949; o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e o Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR), em 1952; e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), em 1961. Poucas mulheres participaram da formação desses institutos. Em verdade, nos dias atuais, poucas mulheres participam como membros titulares. Alguns desses institutos nunca tiveram uma mulher como diretora: é o caso do IMPA. Uma vez feita esta retrospectiva histórica, vamos apresentar um pouco sobre o trabalho de Maria Laura Mouzinho Leite, a primeira mulher a se doutorar em Matemática no Brasil [28].

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

2.9.2 Primeira doutora do Brasil

Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, cujo nome de solteira era Maria Laura Mouzinho, nasceu em janeiro de 1917 em Timbaúba, Pernambuco. Maria Laura era a primogênita de oito filhos. Sua mãe, Laura Moura Mouzinho, era professora primária (professora do atual Ensino Fundamental I), e seu pai, Oscar Mouzinho, era um respeitado comerciante local e autodidata de grande cultura.

Em 1931, concluiu o Ensino Fundamental I na cidade de Recife. Em 1932, ingressou na Escola Normal de Pernambuco, tendo permanecido nessa escola até 1934. Neste período, foi aluna do professor Luiz de Barros Freire, que segundo ela foi o responsável pela sua vocação em Matemática. No ano de 1935, sua família mudou-se para a cidade do Rio de Janeiro, sendo matriculada no Instituto Lafayette. Mudou-se para Petrópolis no ano seguinte, tornando-se aluna do Colégio Sion.

Maria Laura obteve seu Bacharelado em Matemática em 1941 e em 1942 concluiu a Licenciatura, ambos na Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi). A FNFi foi fundada em 4 de abril de 1939, pelo então Presidente Getúlio Vargas, através do Decreto-lei n.^{o}1.190. Foi extinta em 1968 pelo governo militar. Foi unificada, juntamente com outras faculdades, como Universidade do Brasil (antes, chegou a se denominar apenas Universidade do Rio de Janeiro), depois renomeada como Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Dez institutos da atual UFRJ têm origem na antiga Faculdade Nacional de Filosofia: Escola de Comunicação, Faculdade de Educação, Faculdade de Letras, Instituto de Biologia, Instituto de Física, Instituto de Geociências, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Instituto de Matemática, Instituto de Psicologia e Instituto de Química.

Nos seis anos seguintes, dedicou-se a sua tese de doutorado intitulada *"Espaços projetivos. Reticulados de seus subespaços"*, orientada pelo expoente matemático português, Professor António Aniceto Ribeiro Monteiro. Em 24 de setembro de 1949, obteve o título de Doutor em Ciência – Matemática, sendo **a primeira mulher a se doutorar em Matemática no Brasil** [28].

Após a defesa da tese, Maria Laura trabalhou por dois anos no Departamento de Matemática da Universidade de Chicago, Estados Unidos.

Durante o período de seu doutoramento, mais precisamente em 1943, iniciou sua carreira como professora universitária, sendo efetivada como Professora Assistente do Departamento de Matemática da FNFi. Maria Laura atinge o apogeu da sua carreira e ocupa todos os cargos existentes no Departamento de Matemática dessa respeitável Instituição. Por ocasião da reforma universitária de 1967, tornou-se Professora Titular.

Maria Laura também atuou nas entidades científicas criadas na época: *Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas* (CBPF), no ano de 1949, e neste mesmo ano foi a primeira mulher a ministrar aulas de Geometria para o Curso de Engenharia, no recém-criado *Instituto Tecnológico da Aeronáutica* (ITA); em 1951, participa da criação do Conselho Nacional de Pesquisa, atual *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq) e torna-se Membro Titular na *Academia*

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Brasileira de Ciência (ABC), sendo a **primeira brasileira** a entrar para ABC [28]; reúne-se a matemáticos influentes do Rio de Janeiro e de São Paulo (USP), para propor ao CNPq, no ano de 1952, a criação do mais importante instituto de matemática do Brasil e um dos mais importantes do mundo, o *Instituto de Matemática Pura e Aplicada* (IMPA), do qual foi secretária de 1952 a 1956. Em 1956, casou-se com o renomado físico Professor José Leite Lopes e, com ele, foi trabalhar nos Estados Unidos.

Infelizmente, a carreira de Maria Laura é interrompida durante o regime militar. Dezenas de membros da ABC foram atingidos por medidas ditatoriais, que incluíram prisão, aposentadoria, demissão, censura, impedimento ou cerceamento de exercer a atividade científica. Maria Laura foi aposentada compulsoriamente da UFRJ em abril de 1969, com base no AI-5, e, em julho do mesmo ano, foi aposentada também da função de professora do ensino médio.

Sendo vedado o direito de atuar no Brasil, mais uma vez Maria Laura segue rumo aos EUA, só que em condição bem diferente: a de exilada. Em seguida, vai para Estrasburgo, França e lá, com apoio do Prof. Georges Glaeser e da Prof^a. Luciene Félix, Maria Laura dá início ao seu trabalho em Didática Matemática, no *Institute de Recherche en Enseignement de Mathematiques* (IREM). A partir daí, Maria Laura vai tornando-se uma das mais importantes pesquisadoras em Educação Matemática no Brasil e no mundo.

Em 1974, Maria Laura retornou para nosso país, passando a atuar ativamente como defensora de causas inovadoras ligadas à formação de professores e ao ensino e a aprendizagem da Matemática em todos os níveis de escolaridade, assumindo o papel de liderança na área de Educação Matemática no Brasil, que manteve até os últimos dias da sua vida. Não podendo assumir o seu papel na Universidade, ela promoveu cursos para formação de professores na Escola Israelita Brasileira Eliezer Eistenbarg e no Centro Educacional de Niterói.

No ano de 1976, participou com os professores José Carlos Melo e Souza (1905-1990), Moema Sá Carvalho e Anna Averbuch na criação do grupo de pesquisa "GEPEM - Grupo de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática", que presidiu durante oito anos. No GEPEM, participou da organização de vários eventos. O primeiro deles foi o *"Seminário, Sobre Ensino da Matemática",* realizado na Academia Brasileira de Ciências, no Rio de Janeiro, e coordenou a primeira pesquisa em Educação Matemática no Brasil, o *"Projeto Binômio Professor-Aluno na Iniciação à Educação Matemática"*. Outra ação de suma importância foi à criação, pelo GEPEM, em 1980, do *Curso de Pós-Graduação Lato Sensu, Especialização em Educação Matemática*, considerado o pioneiro e embrião do segundo *Curso de Mestrado em Educação Matemática* no Brasil, ambos em convênio com a Universidade Santa Úrsula (USU).

No ano de 1980, felizmente Maria Laura é reintegrada ao Instituto de Matemática (IM) da UFRJ. Como sempre ousada, aceita mais um desafio: inovar o ensino de Estatística para os alunos do curso de licenciatura e, para tanto, pede para ser lotada no Departamento de Estatística.

No ano de 1983, as ações desenvolvidas nos Institutos de Física, Biologia,

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Física, Geociências (Geografia), Química, unidas as da Matemática, implantam o *Projeto Fundão- Desafio para a Universidade,* sob a coordenação de Maria Laura. O Projeto Fundão[16] passou a integrar o Subprograma de Educação para Ciência (SPEC), do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) e gerenciado pela CAPES. Pelo seu empenho no ensino e pesquisa de Matemática no Brasil, Maria Laura é agraciada com o título de *Professor Emérito da Universidade Federal do Rio de Janeiro,* no dia 01 de julho de 1996.

Maria Laura teve três filhos: José Sérgio, Sílvio Ricardo e Ângela. Morreu dia 20 de junho de 2013 deixando um grande legado. Quinze dias antes, com 94 anos, Maria Laura coordenava, no Projeto Fundão, seu mais novo trabalho, *História da Geometria Não Euclidiana para Sala de Aula*.“ Uma profissão só adquire vida quando nós lhe emprestamos plenamente nossa vida, por toda a vida. É o que fez a Professora Maria Laura durante seus 94 anos de vida e 73 de magistério".[17] Seu trabalho é hoje referência no mundo todo.



Figura 2.9: Maria Laura Mouzinho Leite Lopes

Vamos agora apresentar um pouco sobre uma matemática americana cujo trabalho foi amplamente difundido através do filme: “Estrelas além do tempo” (2017). O filme conta uma história praticamente desconhecida e quase inacreditável: nos anos 1960, quando as leis de segregação racial ainda estavam em vigor nos Estados Unidos, um grupo de mulheres negras foi fundamental para o avanço tecnológico que permitiu a ida do primeiro americano ao espaço, atuando como “computadores”, responsáveis pelos complicados cálculos matemáticos envolvidos na missão. O filme conta a história de três dessas mulheres, entre elas a matemática a seguir.

[16] http://www.matematica.projetofundao.ufrj.br/. Acesso em 13/11/2018.

[17] Fonte: PEREIRA, Pedro Carlos. Um elo perfeito: Maria Laura Mouzinho Leite Lopes e a educação matemática Vida y obra. *Rev. Cient. Gen. José María Córdova* [online], Bogotá , v. 13, n. 15, p. 326-334, 2015.Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-65862015000100016. Acesso: 15/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

2.10 Katherine Coleman Goble Johnson

Katherine Coleman Goble Johnson nasceu em 26 de agosto de 1918, na cidade de White Sulphur Springs, West Virginia, Estados Unidos. Seu pai Joshua Coleman era lenhador, fazendeiro e trabalhava em um hotel. Sua mãe Joylette Coleman era professora. Katherine era a mais nova de quatro filhos e mostrou altas habilidades matemáticas desde cedo.

Apesar das dificuldades existentes por ser de descendência afro-americana numa época de fortes conflitos raciais nos Estados Unidos, Katherine conseguiu estudar e se formar com a distinção *cum laude* em 1937, com licenciatura em Matemática e Francês, aos 18 anos. Logo depois, ela assumiu um emprego de professora em uma escola pública para negros em Marion, Virginia, lecinando Matemática, Francês e Música.

Em 1939, Katherine se tornaria a primeira negra a se dissociar da graduação na West Virginia University e a única mulher entre três estudantes negros selecionados a integrar a graduação depois da decisão da Suprema Corte dos Estados Unidos, que decidiu separar as escolas e universidades para negros e brancos. Katherine deixou seu emprego de professora e se matriculou no programa de pós-graduação em Matemática na West Virginia Univeristy. No final do primeiro ano, porém, ela decidiu deixar a escola para começar uma família com o marido. Ela voltou a lecionar quando suas três filhas ficaram mais velhas.

Em 1952, um parente lhe contou sobre as vagas abertas na seção de Computação da Área Oeste do Laboratório Langley, do Comitê Consultivo Nacional para Aeronáutica (NACA – atual NASA). Katherine e seu marido, James Goble, decidiram transferir a família para Newport News para buscar a oportunidade e Katherine começou a trabalhar em Langley no verão de 1953. Apenas duas semanas após o mandato de Katherine no escritório, Dorothy Vaughan (também de West Virginia), que liderava o setor, designou-a para um projeto na Divisão de Cargas de Manobra da Divisão de Pesquisa de Voo, e a posição temporária de Katherine logo se tornou permanente. Ela passou os quatro anos seguintes analisando dados do teste de voo e trabalhou na investigação de uma queda de avião causada pela turbulência da esteira. Quando ela estava encerrando este trabalho, seu marido morreu de câncer em dezembro de 1956 (Ela se casaria novamente em 1959 com James A. Johnson).

De acordo com uma história oral arquivada pelo National Visionary Leadership Project:

> No começo, ela [Johnson] trabalhava em um grupo de mulheres realizando cálculos matemáticos. Katherine se referia às mulheres do grupo como "computadores virtuais que usavam saias". Sua tarefa principal era ler os dados das caixas pretas dos aviões e realizar outras tarefas matemáticas precisas. Então, um dia, Katherine (e um colega) foram designados temporariamente para ajudar a equipe de pesquisa de voo só para homens. O conhecimento de Katherine de geometria analítica a ajudou a rapidamente ter como aliados chefes e colegas do

> sexo masculino na medida em que "eles se esqueceram de me devolver ao grupo de computadores de saias". Enquanto as barreiras raciais e de gênero estavam sempre presentes, Katherine diz que as ignorou. Katherine foi assertiva, pedindo para ser incluída em reuniões editoriais (onde nenhuma mulher havia ido antes). Ela simplesmente disse às pessoas que ela havia feito o trabalho e que ela pertencia. [18]

Em 1960, ela e o engenheiro Ted Skopinski escreveram em co-autoria "Determination of Azimuth Angle at Burnout for Placing a Satellite Over a Selected Earth Position", um relatório descrevendo as equações que descrevem um voo espacial orbital no qual a posição de aterrissagem da espaçonave é especificada. Foi a primeira vez que uma mulher da Divisão de Pesquisa de Voo recebeu crédito como autora de um relatório de pesquisa.

Katherine é coautora de 26 artigos científicos. Sua influência social como pioneira na ciência espacial e na computação é demonstrada pelas honras que ela recebeu e seu status como modelo para uma vida na ciência. Desde 1979 (antes de se aposentar da NASA), ela foi listada entre os afro-americanos presentes nas áreas de ciência e tecnologia. O presidente Barack Obama presenteou Katherine com a Medalha Presidencial da Liberdade, uma das 17 norte-americanas homenageadas em 24 de novembro de 2015. Ela foi citada como um exemplo pioneiro de mulheres afro-americanas em STEM (acrônimo em inglês usado para designar as quatro áreas do conhecimento: Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática - em inglês Science, Technology, Engineering, and Mathematics).

Katherine completou 100 anos este ano e em 12 de maio de 2018, recebeu um doutorado Honorário em Ciências pelo Colégio de William e Mary , Williamsburg, Virgínia. Listamos a seguir os varios prêmios que Katherine recebeu:

- Prêmio de Realização do Grupo apresentado à equipe de Operações Espaciais e Operações Lunares da NASA - por um trabalho pioneiro no campo da navegação que apoia a espaçonave que orbitou e mapeou a lua em preparação para o programa Apollo;
- 1971, 1980, 1984, 1985, 1986: Prémio Especial Achievement do NASA Langley Research Center;
- 1998, Honorary Doctor of Laws, da SUNY Farmingdale;
- 1999, Colégio Estadual West Virginia State Outstanding Alumnus of the Year;
- 2006, doutor honorário da ciência pela faculdade do capitol , Laurel, Maryland;

[18] Tradução de um trecho citado em https://en.wikipedia.org/wiki/Katherine_Johnson Acesso em 16/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

- 2010, doutorado honorário da ciência da universidade velha da autoridade , Norfolk, Virgínia;
- 2014, De Pizan Honor do National History History Museum;
- 2015, NCWIT Pioneiro no Prêmio de Tecnologia;
- 2015, Medalha Presidencial da Liberdade;
- 2016, Prêmio Silver Snoopy de Leland Melvin;
- 2016, Prêmio Astrônomo da Sociedade do Pacífico do Arthur BC Walker II;
- 2016, Doutorado Honorário Presidencial de Letras Humanas da West Virginia University , Morgantown, Virgínia Ocidental;
- 2017, Filhas da Revolução Americana (DAR) Medal of Honor;
- 2017, o Centro de Pesquisa Computacional Katherine G. Johnson, em Hampton, Virgínia, foi inaugurado em 22 de setembro de 2017 e dedicado a Johnson;
- 12 de maio de 2018, Doutorado Honorário em Ciências pelo Colégio de William e Mary , Williamsburg, Virgínia.



Figura 2.10: Katherine Coleman Goble Johnson

A Sociedade Americana de Matemática (The American Mathematical Society –AMS) foi fundada em 1889. Desde então, só duas mulheres[19] foram Presidentes dessa sociedade. Uma delas foi Julia Robinson, da Universidade da Califórnia, no período de 1983 a 1984. Ou seja, quase cem anos após sua fundação, a AMS teve uma mulher em sua presidência. Vamos a seguir apresentar um pouco sobre essa matemática.

[19]Cathleen Synge Morawitz, matemática canadense, foi presidente da AMS no período de 1995 a 1996.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

2.11 Julia Bowman Robinson

Julia Bowman Robinson nasceu no dia 8 de dezembro de 1919 em Saint Louis, Missouri, Estados Unidos. Ela era a segunda filha de Ralph Bowers Bowman e de Helen Hall Bowman. Hellen Bowman, mãe de Julia, morreu quando ela tinha apenas dois anos de idade. Assim, um ano depois da morte de Hellen, Ralph decidiu se aposentar. A família morou no Arizona e, depois, em San Diego.

Aos 9 anos de idade, Julia adoeceu e foi forçada a passar um ano de cama, na casa de uma enfermeira. Quando estava, no que equivale ao 1^o ano do Ensino Fundamental II, adoeceu novamente o que a levou a perder mais dois anos escolares. Após se recuperar, realizou um ano de tutoria e entrou no último ano do Ensino Fundamental.

Julia descobriu, nessa época, que gostava mais de Matemática do que de todas as outras matérias escolares, tendo persistido nesse gosto pela Matemática ao longo do seu Ensino Médio em San Diego, apesar do fato de que em seu primeiro ano todas as outras meninas haviam desistido da disciplina. Quando ela se formou em 1936, ela recebeu várias distinções em Matemática e em outras ciências que ela tinha escolhido para cursar.

Aos 16 anos, entrou na Faculdade Estadual de San Diego, atualmente, Universidade Estadual de San Diego. A essa altura, as economias que seu pai contava para sustentar sua família em sua aposentadoria havia sido quase completamente gastada durante a Depressão dos anos 1930. No começo do segundo ano de Julia, ele tirou a própria vida. Apesar das circunstâncias difíceis da família, ela foi capaz de continuar sua graduação, já que a taxa de matrícula na época era de apenas 12 dólares por semestre. Quando a irmã mais velha de Julia foi contratada como professora no sistema escolar de San Diego, o dinheiro tornou-se disponível para que Julia fosse transferida para a Universidade da Califórnia em Berkeley para o seu último ano. Foram anos de muita felicidade em Berkeley.

Durante o primeiro ano de Julia em Berkeley, no curso de teoria dos números, havia apenas quatro alunos no curso e ela era, novamente, a única mulher. Seu professor, Raphael Robinson, começou a contar-lhe sobre várias coisas interessantes da Matemática moderna, incluindo resultados de Kurt Gödel. Julia ficou muito impressionada com o fato de que as coisas sobre números poderiam ser provadas usando símbolos lógicos. Para Júlia, o que teve o maior impacto matemático durante seu período em Berkeley foi, sem dúvidas, o ensino individual que recebeu de Raphael.

No final do primeiro semestre de seu segundo ano de graduação em Berkeley, ela e Raphael Robinson se casaram. Julia, agora que ela era casada, esperava e queria muito ter uma família. Enquanto isso, durante a Segunda Guerra Mundial, ela e outras esposas de membros da Faculdade de Matemática trabalharam para Neyman no Laboratório Estatístico de Berkeley em projetos secretos para os militares.

Quando Julia finalmente soube que estava grávida, ficou muito feliz a princípio e, então, muito desapontada quando, depois de alguns meses, ela perdeu o bebê. Ela foi então avisada que, devido ao acúmulo de tecido cicatricial em seu coração

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

(um resultado da doença que teve na sua infância), ela não poderia engravidar novamente.

Por muito tempo ela ficou muito deprimida porque não podia ter filhos. Mas durante os anos de 1946 e 1947, quando ela e Raphael estavam em Princeton, ela assumiu a Matemática novamente, pela sugestão de seu marido. No ano seguinte, em Berkeley, ela começou o seu doutorado com Alfred Tarski, um famoso lógico polonês, que assumiu uma posição na Faculdade de Berkeley durante a guerra. Sua tese "Definability and decision problems in arithmetic"foi defendida e aprovada em 1948.

No mesmo ano em que ela recebeu seu Ph.D., ela começou a trabalhar no Décimo Problema de Hilbert: encontrar um algoritmo eficaz para determinar se uma determinada equação diofantina é solúvel em números inteiros. O problema ocupava a maior parte de sua carreira profissional. Como no caso de seu problema de tese, o ímpeto inicial veio indiretamente de Tarski, que havia discutido casualmente com Raphael o problema dizendo que se, possivelmente usando indução, pode-se mostrar que as potências de 2 não podem ser colocadas na forma de uma solução de uma equação diofantina. Não percebendo, inicialmente, a conexão com o Décimo Problema, que ela disse que mais tarde teria assustado ela, ela começou a trabalhar na resolução do problema de Tarski. Quando ela percebeu que não podia fazer isso, ela se voltou para problemas de definibilidade existencial.

Durante 1949-1950, quando Raphael teve um ano sabático, ela trabalhou na corporação RANT em Santa Monica e foi lá que ela resolveu o problema amplamente discutido "fictitious play", em teoria dos jogos. Ela, no entanto, não parou de trabalhar em problemas de definibilidade existencial relevantes para o Décimo Problema de Hilbert e, em 1950, ela apresentou seus resultados em uma palestra de dez minutos no Congresso Internacional de Matemáticos em Cambridge, Massachusetts.

No verão de 1959, Martin Davis e Hilary Putnam provaram um teorema que acabou por ser um lema importante na solução final do Décimo Problema. Eles enviaram uma cópia de seu trabalho para Julia, pois eles utilizaram alguns de seus métodos. Em 1961 o artigo de Davis-Putnam-Robinson foi publicado, e Julia foi forçada, pela deterioração de seu coração, a se submeter a uma cirurgia para a remoção do acúmulo de tecido cicatricial na válvula. Após a operação, sua saúde melhorou drasticamente. Durante os anos que se seguiram, ela foi capaz de desfrutar de muitas atividades ao ar livre, particularmente andar de bicicleta, coisa que ela teve que renunciar desde infância. De vez em quando, ela conseguia lecionar um curso de graduação por trimestre em Berkeley.

Com a inesperada solução de Yuri Matijasevich do Décimo Problema de Hilbert no início de 1970 e o reconhecimento da importância crucial do trabalho de Julia na solução, ela começou a ganhar muito prestígio. Em 1975, ela se tornou a primeira matemática a ser eleita para a Academia Nacional de Ciências. Em 1982, ela se tornou a primeira presidente mulher da American Mathematical Society (AMS). Ela também foi eleita presidente da Associação dos Presidentes de Sociedades Científica, uma posição que ela mais tarde teve que recusar por causa

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

de problemas de saúde. Em 1979, ela foi premiada com um grau honorário pela Faculdade Smith e, no ano seguinte, ela foi convidada a apresentar o Colóquio de palestras da AMS. Foi apenas a segunda vez que uma mulher foi tão honrada (Anna Pell Wheeler foi a primeira, em 1927). Em 1983, ela recebeu uma bolsa da Companhia MacArthur de 60.000 dólares por ano durante cinco anos em reconhecimento de suas contribuições para a Matemática. Em 1984, ela foi eleita para a Academia Americana de Artes e Ciências.

Mesmo após a solução de Matijasevich, o Décimo Problema de Hilbert continuou a gerar questões interessantes. Ela colaborou em dois trabalhos com Matijasevich, a quem ela conheceu pessoalmente em 1971. No Simpósio sobre Problemas de Hilbert em De Kalb, Illinois, em maio de 1974, ela também colaborou com Davis e Matijasevich em um documento sobre os aspectos positivos da solução negativa para o problema. Foi seu último artigo publicado, pois a sua participação na AMS ocupou a maior parte de seu tempo e energia durante a próxima década. Ela também foi muito ativa, durante esse período, com questões relacionadas aos direitos humanos.

Durante a reunião de verão de 1984 da AMS em Eugene, Oregon, a qual estava presidindo, ela descobriu que estava sofrendo de leucemia. Julia morreu em 30 de julho de 1985.



Figura 2.11: Julia Robinson

Vamos agora apresentar uma matemática americana que conciliou de forma natural a maternidade e a carreira em Matemática. Com quatro filhos, essa matemática é considerada uma das maiores topologistas do século XX, sendo uma especialista em dar contraexemplos. Aliás, só quem faz Matemática sabe como é difícil apresentar um contraexemplo.

2.12 Mary Ellen Rudin

Mary Ellen Rudin, cujo nome de solteira era Mary Ellen Estill, nasceu em 1924 no Texas, Estados Unidos, e morreu em 2013 em Wiscosin, Estados Unidos. Seu

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

pai, Joe Jefferson Estill, era engenheiro civil e sua mãe, Irene Shook, era professora de inglês do ensino médio, antes de se casar com Joe. Nascida na cidade de Hillsboro, Mary Ellen se mudou com sua família para uma outra cidade do Texas, Leakey, por causa do emprego de seu pai. Era uma cidade muito pequena e por haver poucas opções de lazer, os jogos e as brincadeiras de Mary Ellen e seus amigos eram elaboradas e criativas. Talvez isso tenha contribuído para que Mary Ellen tenha realizado trabalhos tão criativos e densos em Matemática. Ela entrou na graduação em 1941 na Universidade do Texas.

A escolha pela Universidade do Texas foi devida a seu pai, que aí havia estudado. Quando ela foi para a universidade, seu pai a acompanhou. Ele tinha uma antiga namorada que era professora de inglês lá, e queria conversar com ela sobre o que Mary Ellen deveria cursar. Eles sugeriram que Mary Ellen seguisse um curso de artes liberais, para que ela tivesse uma educação ampla. Nos Estados Unidos, um Bacharelado em Artes, em inglês *Bachelor of Arts* com sigla B.A., tem duração mínina de quatro anos e contempla disciplinas obrigatórias e optativas dentro de temas como: comunicação (redação, oratória, leitura, pensamento crítico, metodologia científica); quantificação (cálculo, estatística, lógica simbólica); ciências naturais (biologia geral e humana, química, física) ; ciências sociais (sociologia, antropologia, economia, ciências políticas, geografia, psicologia); história (história mundial, história americana, história não-ocidental); humanidades (filosofia, religião comparada, literatura, história da arte, apreciação musical); língua estrangeira (no mínimo dois anos de estudo).

Quando chegou o dia da matrícula, Mary Ellen foi ao ginásio se inscrever no que haviam decidido para ela. Havia muitas pessoas no ginásio. Como havia pouquíssimas pessoas na mesa de Matemática, ela foi encaminhada para essa fila. Sem saber, Mary Ellen foi atendida por R.L. Moore, com quem conversou muito...

R.L.Moore (1882-1974) foi um matemático americano, de reconhecimento internacional. Ele é conhecido por seus trabalhos em topologia e pelo método de Moore, um método de ensino de graduação [22]. Com certeza, esse primeiro encontro de Mary Ellen e Moore foi marcante, já que ela foi orientada por ele em seu doutorado e construiu uma trajetória acadêmica científica dedicada também à topologia.

Mary Ellen obteve o título de B.A. em 1944 e não considerou em seguir seus estudos. Contudo, quando lhe foi oferecida uma posição como instrutora em Matemática, ela começou seu doutoramento sob a supervisão de Moore. Ela recebeu seu título de Ph.D. em 1949. Logo depois, obteve uma posição como instrutora na Universidade de Duke, Carolina do Norte. Nessa universidade, conheceu Walter Rudin, também matemático, e em 1953 se casou com ele. Cabe observar que Walter é conhecido pelos livros *Principles of Mathematical Analysis*, *Real and Complex Analysis* e *Functional Analysis*.

Mary Ellen é mais conhecida no meio científico por sua habilidade em dar contraexemplos. E quem faz e conhece Matemática sabe como é difícil apresentar um contraexemplo. Um dos mais famosos contraexemplos de Mary Ellen foi apresentado em 1971 quando ela, usando a topologia da caixa, construiu um espaço de

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Hausdorff normal cujo produto cartesiano com um intervalo fechado não é normal [14, 15].

Além de ter trabalhado na Universidade de Duke, Mary Ellen trabalhou na Universidade de Rochester e na Universidade de Wiscosin, onde após se aposentar, se tornou Professora Emérita.

Mary Ellen Rudin foi uma mulher que conciliou, de forma natural, a carreira matemática e a maternidade. Teve quatro filhos (duas meninas e dois meninos) e publicou diversos artigos científicos. De fato, Mary Ellen Rudin foi uma das maiores topologistas de nossos tempos. Ela foi eleita Vice-Presidente da Sociedade Americana de Matemática (1980-1981). Foi contemplada em 1984 com o prêmio *Noether Lecture*, concedido anualmente pela Associação por Mulheres na Matemática (AWM). E foi eleita membro honorário da Academia de Ciências Húngara (1995).

Mary Ellen faleceu em 2013 em Wiscosin, Estados Unidos.



Figura 2.12: Mary Ellen Rudin

Existe uma crença comum de que um matemático que não realiza grandes trabalhos quando jovem, nunca o fará. A matemática, de origem russa, que vamos apresentar a seguir é um dos vários nomes na Matemática que ilustram que não precisa ser jovem para se fazer "boa Matemática". De fato, foi por volta de seus 50 anos, que ela provou seu mais influente teorema.[20]

2.13 Marina Ratner

Marina Ratner nasceu dia 30 de outubro de 1938 em Moscou, Rússia. Ela cresceu na casa de seus pais, os quais foram ambos cientistas. O pai de Marina Ratner, Evsej Ratner, era fisiologista de plantas, professor e chefe do Instituto KA

[20]Fonte: https://www.nytimes.com/2017/07/25/science/marina-ratmer-dead-mathematician.html Acesso em 15/11/2018. 26 Fonte: http://www.dailycal.org/2017/07/27/professor-emeritus-acclaimed-mathematician-marina-ratner-dies-78/. Acesso em 15/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Timirjazev de Fisiologia Vegetal em Moscou e sua mãe era química. Sua família era de origem judaica.

Marina cresceu em Moscou, onde frequentou a escola. Foi na quinta série que ela se apaixonou pela Matemática. Marina disse: "Tradicionalmente, o nível de educação nas grandes cidades da Rússia era muito alto. O programa escolar em Matemática era rigoroso e estimulante. Eu era fascinada pelo raciocínio matemático em álgebra e geometria, eu o achava lindo e empolgante. A Matemática veio naturalmente para mim e eu sentia uma satisfação inigualável em resolver problemas difíceis. " Durante todo seu período na escola, Marina foi uma aluna excelente em Matemática e, encorajada por um de seus professores, em 1956 ela aplicou para entrar na Universidade Estadual de Moscou a qual recentemente havia aberto a porta para alunos judeus.

Durante a graduação, Marina estudava Matemática e Física, além dos cursos de história envolvendo Marxismo e Comunismo, que eram obrigatórios. Ela recebeu seu título de Mestrado em 1961. Marina trabalhou para o Professor A. N. Kolmogorov em seu grupo de Estatística Aplicada e ensinou na escola dele para alunos de Ensino Médio superdotados. Durante esse período, Marina deu à luz a sua filha Anna Ratner.

Em 1965, Marina retornou à Universidade Estadual de Moscou e obteve seu título de Doutor em 1969 sob a supervisão de Yakov G. Sinai. Em sua tese de doutorado intitulada "Geodesic Flows on Unit Tangent Bundles of Compact Surfaces of Negative Curvature", Ratner estuda sistemas dinâmicos que aparecem naturalmente em certas estruturas geométricas. No ano seguinte, ela foi assistente na Escola Técnica de Engenharia, em Moscou, mas foi demitida quando solicitou um visto para emigrar para Israel. Ratner viveu em Israel de 1971 a 1975, trabalhando como professora na Universidade Hebraica de Jerusalém e na escola pré-acadêmica dessa Universidade. Durante esse período, ela continuou a realizar pesquisas sobre sistemas dinâmicos geométricos, correspondendo a Rufus Bowen na Universidade da Califórnia em Berkeley, que estava produzindo resultados inovadores em medidas associadas a sistemas dinâmicos.

Em 1975, ela foi contratada pela Universidade da Califórnia em Berkeley como Professora Assistente interina. Ela permaneceu em Berkeley, subindo ao posto de Professora Titular em 1982. O principal trabalho de Marina Ratner foi na área da Teoria Ergódica, uma área da Matemática que estuda Sistemas Dinâmicos munidos de medidas invariantes. Essa área se originou no estudo da Termodinâmica. Em 1992, Marina foi eleita para a Academia Americana de Artes e Ciências e, no ano seguinte, foi eleita para a Academia Nacional de Ciências (NAS). Em 1994, a NAS concedeu-lhe o prêmio John. J. Carty para o avanço da ciência pelas suas notáveis e distintas realizações em Matemática, em particular, pela sua impressionante prova das conjecturas de Raghunathan, que forneceu informações teóricas sobre formas quadráticas. Marina também recebeu o Prêmio Ostrowski de 1993 em reconhecimento a esse trabalho. Esse prêmio é concedido bienalmente a um ou mais matemáticos que durante os cinco anos anteriores alcançaram a mais alta conquista científica em Matemática pura ou nos fundamentos teóricos da análise

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

numérica.

Em 1994, o Congresso Internacional de Matemáticos foi realizado em Zurique. Ratner foi uma das palestrantes convidadas no congresso. Ela tornou-se a terceira mulher a dar uma palestra plenária em um Congresso Internacional de Matemáticos, sendo as duas anteriores Emmy Noether (1932) e Karen Uhlenbeck (1990). A palestra de Ratner foi intitulada *Interações entre teoria ergódica, grupos de Lie e teoria dos números*. Ela deu o seguinte resumo para sua palestra: "Nesta palestra, discutiremos o uso de ideias de sistemas dinâmicas e de teoria ergódica para resolver alguns problemas de longa data que surgem dos grupos de Lie e teoria dos números. Esses problemas vêm de observar as ações dos grupos de Lie em seus espaços homogêneos e, em particular, as ações unipotentes. As últimas ações, por meio de um modo aleatório e caótico de um ponto de vista dinâmico, parecem estar rigidamente ligadas à estrutura algébrica do espaço homogêneo subjacente: suas medidas invariantes ergódicas e os fechamentos de órbitas têm uma natureza algébrica. Esses resultados têm algumas aplicações significativas na teoria dos números e na teoria ergódica."

Marina Ratner foi uma matemática apaixonada pela sua profissão. Ela dizia: “Para mim, a Matemática faz parte da beleza da Natureza e agradeço por poder vê-la. Seja qual for a Matemática que eu ensinar, eu amo comunicar sua beleza aos meus alunos. ” A descrição do livro de 2005, Ratner’s Theorems on Unipotent Flows, de Dave Witte Morris, diz que "os teoremas da matemática de Berkeley, Marina Ratner, guiaram os principais avanços na compreensão dos sistemas dinâmicos".

“Parecia que todos realmente queriam fazer a aula dela. Ela tentou muito explicar as coisas para os alunos e realmente se importou com a compreensão deles”, disse Anna Ratner. "Ela realmente surpreendeu seus colegas e suas realizações abriram caminho para jovens matemáticos prosperarem."[21]

Marina Ratner se tornou Professora Emérita da Universidade de Berkely. Morreu em 7 de julho de 2017, na Califórnia.



Figura 2.13: Marina Ratner

[21]Fonte: http://www.dailycal.org/2017/07/27/professor-emeritus-acclaimed-mathematician-marina-ratner-dies-78./ Acesso em 15/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

A seguir, vamos apresentar um pouco sobre uma matemática francesa que admite que, quando criança, não tinha nenhuma atração particular pela Matemática. Ela gostava de música e tocava violoncelo. Foi no Ensino Médio que as equações finalmente lhe chamaram a atenção. Atualmente, ela é um dos maiores nomes femininos na Matemática da Europa.

2.14 Laure Saint-Raymond

"A matemática é uma linguagem. É uma representação do mundo que passa por fórmulas. Uma linguagem particular, sintética, rigorosa, linda ... " (Laure Saint-Raymond)[22]

Laure Saint-Raymond é uma matemática francesa que nasceu no dia 04 de agosto de 1975 em Paris. Filha de professores de Matemática, ela estudou em Paris, entrando na École Normale Supérieure em 1994. Em 2000, ela terminou seu Ph.D. na Universidade Paris Diderot, sob a supervisão de François Golse, sua tese foi sobre teoria cinética dos gases.

Apesar de parecer um tipo de predestinação ser uma matemática, uma vez que seus pais ensinam Matemática, Laure Saint-Raymond diz que escolheu o caminho da Matemática tardeamente. "Eu finalmente me decidi no dia em que comecei minha tese, mas por um longo tempo pensei em fazer carreira na música"(entrevista com ela no LeMonde.fr publicada em 13 de agosto de 2014)[23]

Logo após defender sua tese, ainda em 2000, ela começou a trabalhar no Centro Nacional Francês de Pesquisa Científica (CNRS) e foi nomeada em 2002 Professora Titular de Matemática na Universidade Pierre-and-Marie-Curie aos 27 anos. Ela foi vice-chefe do Departamento de Matemática na École Normale Supérieure, Professora de Matemática na Universidade de Harvard e agora é professora na École Normale Supérieure de Lyon.

Ela ganhou vários prêmios, inclusive em 2008, um dos prestigiados Prêmios da Sociedade Matemática Européia, por seu trabalho sobre o limite hidrodinâmico da equação de Boltzmann e com outros temas como a dinâmica dos oceanos. Seus resultados são descritos como "um marco no assunto". Para esclarecer uma pouco a importância da sua contribuição no que diz respeito aos limites hidrodinâmicos da equação de Boltzmann da teoria cinética dos gases digamos resumidamente que ela contribuiu para responder a questão levantada por Hilbert no Congresso Internacional de Matemáticos em Paris, em 1900, como parte de seu sexto problema: a axiomatização da física. Hilbert escreveu o seguinte na ocasião: "O livro de Boltzmann nos leva a estabelecer e discutir do ponto de vista matemático de uma maneira completa e rigorosa os métodos baseados na ideia de passagem ao limite que, da concepção atômica, nos leva às leis do movimento dos contínuos ".

[22] Fonte: https://www.la-croix.com/Ethique/Sciences-Ethique/Sciences/Laure-Saint-Raymond-entre-science-famille-et-foi-2014-11-08-1234427. Acesso em 14/11/2018.

[23] Fonte: https://www.lemonde.fr/festival/article/2014/08/13/laure-saint-raymond-mathematicienne-brillante-et-discrete_4470836_4415198.html Acesso em 14/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Ela foi convidada a dar uma palestra (invited talk) no Congresso Internacional de Matemáticos em 2014, na seção "Equações diferenciais parciais.". Quando ainda pairava no ar a expectativa de quem seriam os ganhadores da Medalha Fields neste mesmo ano, último em que Laure poderia receber tal recompensa, ela comentou que preferia não ser medalhista Fields, porque ser a primeira mulher a ser recompensada parecia muito pesado. [24]

Em outubro de 2015, ela se torna um membro júnior do "Institut Universitaire de France" (tal instituto designa um grupo de conferencistas-pesquisadores selecionados por um júri internacional pela excepcional qualidade de suas pesquisas, que se beneficiam do cumprimento de dois terços de suas despesas de ensino, de um prêmio e um orçamento para suas atividades. Existem duas categorias de membros, juniores e seniores, além de membros convidados que são posições específicas para o convite).

Laure Saint- Raymond é casada e mãe de 6 filhos: 5 meninos e 1 menina. Mesmo que ela já tenha declarado nunca ter experimentado discriminação entre homens e mulheres na carreira científica, ela afirma que isso não a impede de reconhecer que "há atualmente um déficit de meninas em disciplinas científicas após o *baccalauréat* [25], enquanto elas são frequentemente as melhores no último ano.". Segundo Laure: "Precisamos mudar atitudes, incluindo a dos professores. Por exemplo, nos boletins escolares dos meus filhos (tenho seis, cinco meninos e uma menina), notei que para uma menina o professor escreve que ela está "*trabalhando bem*", enquanto que para o mesmo escreveria para um menino "*pode fazer melhor*". Como se encorajássemos mais os meninos do que meninas a fazer melhor! "[26]

A seguir, algumas palavras da matemática Laure Saint-Raymond sobre a criatividade e a diversidade no seu discurso "A ciência que eu sonho", pronunciado no encerramento da cerimônia de recepção de acadêmicos eleitos em 2017 para Academia de Ciências da França em 29 de maio de 2018:

"A criatividade é estimulada pela diversidade. Diversidade de ideias e de pontos de vistas que se completam para compreender os problemas e encontrar as soluções." [27]

A seguir, listamos varios prêmios concedidos a Lauren:

- 2003: Prêmio Louis Armand da Academia Francesa de Ciências;
- 2004: Prêmio Claude-Antoine Peccot do Collège de France;

[24] Segundo reportagem em le Figaro.fr. http://www.lefigaro.fr/actualite-france/2014/08/13/01016-20140813ARTFIG00013-la-planete-maths-suspendue-a-la-medaille-fields.php. Nota da tradutora: "um título muito pesado a carregar"

[25] baccalauréat é uma qualificação acadêmica que franceses e estudantes internacionais, ao final do liceu (ensino médio), obtêm para ingressar à educação superior

[26] ≪ *Il faut faire évoluer les mentalités.* ≫ em https://www.la-croix.com/Ethique/Sciences-Ethique/Sciences/Laure-Saint-Raymond-entre-science-famille-et-foi-2014-11-08-1234427. Acesso em 14/11/2018.

[27] https://www.rnbm.org/la-science-dont-je-reve-par-laure-saint-raymond/. Acesso em 14/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

- 2004: Pio XI medalha de ouro da Pontificia Academia das Ciências;
- 2006: Prêmio SIAG / APDE da Sociedade de Matemática Industrial e Aplicada (em conjunto com François Golse);
- 2006: Prêmio da Cidade de Paris para Jovens Cientistas (em parceria com Isabelle Gallagher);
- 2008: Prêmio da Sociedade Européia de Matemática;
- 2009: Prémio Ruth Lyttle Satter em Matemática da American Mathematical Society;
- 2011: Prêmio Irène Joliot-Curie da "Jovem Cientista";
- 2013: Membro eleito da Academia Francesa de Ciências (em 10 de dezembro de 2013) - é a mais jovem eleita para Academia Francesa de Ciências;
- 2015: Prêmio Fermat pelo Institut de Mathématiques de Toulouse;
- 2018 Laureada na chamada IMPULSION 2018 de l'Université de Lyon.



Figura 2.14: Laure Saint-Raymond

A Medalha Fields é o mais importante prêmio da Matemática mundial. Ela é entregue a cada quatro anos, sempre durante o International Congress of Mathematics (ICM), a notáveis e promissores matemáticos, com até 40 anos de idade. Concedida pela primeira vez em 1936, a Medalha Fields é um reconhecimento a trabalhos de excelencia e um estímulo a novas realizações.[28]

Idealizada pelo matemático canadense John Charles Fields, a medalha já foi concedida à 56 matemáticos. Apenas uma mulher foi agraciada com a Medalha Fields. Essa mulher foi a matemática iraniana Maryam Mirzakhani, que vamos apresentar a seguir.

[28]Fonte: https://www.sbm.org.br/noticias/vencedores-da-medalha-fields. Acesso em 14/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

2.15 Maryam Mirzakhani

Maryam Mirzakhani nasceu no dia 03 de maio de 1977 em Teerã, Irã. Filha de Ahmad Mirzakhai, engenheiro elétrico, e Zahra Haghighi, viveu sua infância durante a guerra do Irã-Iraque e sonhava em ser escritora. Foi no ensino médio que começou a se interessar pela Matemática, por influência do seu irmão. Em 1995, Mirzakhani iniciou seu bacharelado em Matemática na Universidade Sharif de Tecnologia (Teerã), que é considerada a principal instituição do país em disciplinas de engenharia e ciências físicas. Em 1994 e 1995, ela ganhou medalhas de ouro na Olímpiada Internacional de Matemática, obtendo nota máxima em 1995. Maryam terminou sua graduação em 1999. Em seguida, foi para os Estados Unidos, onde realizou seu doutoramento na Universidade de Harvard. Lá ela começou a assistir seminários ministrados por Curtis McMullen. McMullen havia sido nomeado para um cargo de professor na Universidade de Harvard em 1998, ano em que ele havia sido premiado com uma Medalha Fields no Congresso Internacional de Matemáticos. McMullen tornou-se seu orientador de doutorado.

Em 2004, Maryam recebeu o título de Ph.D. em Matemática pela Universidade de Harvard, com tese intitulada "Simple geodesics on hyperbolic surfaces and the volume of the moduli space of curves". Seu trabalho resolveu vários problemas profundos sobre superfícies hiperbólicas e resultou em três artigos publicados em periódicos de alto nível.

Em 2005, Maryam se casou com Jan Vondrák, matemático tcheco, que atualmente é professor da Universidade de Stanford. Eles tiveram uma filha chamada Anahita.

De 2004 a 2008, ela trabalhou no Clay Mathematics Institute e foi professora na Universidade de Princeton. Em 2008, ela se tornou professora na Universidade de Stanford.

Maryam atuou em várias áreas de pesquisa como geometria algébrica, geometria diferencial, sistemas dinâmicos, probabilidade e topologia de baixa dimensão. Em 2014 tornou-se a primeira mulher a ganhar a Medalha Fields por suas contribuições excepcionais. Maryam disse que, ao receber o e-mail da União Internacional de Matemática, pensou que fosse algum tipo de brincadeira. Durante sua vida, além da Medalha Fields, ela também ganhou os seguintes prêmios e distinções acadêmicas:

- Medalha de ouro. Olimpíada Internacional de Matemática (Hong Kong 1994);
- Medalha de ouro. Olimpíada Internacional de Matemática (Canadá 1995);
- IPM Fellowship, Teerã, Irã, 1995-1999 ;
- Harvard Junior Fellowship, Universidade de Harvard, 2003;
- Prêmio AMS Blumenthal, 2009 ;

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

- Convite para falar no Congresso Internacional de Matemáticos em 2010, sobre o tema "Topologia, Sistemas Dinâmicos e ODE";
- Simons Investigator Award, 2013;
- Plenarista no Congresso Internacional de Matemáticos (ICM 2014);
- Eleita Associada Estrangeira da Academia Francesa de Ciências em 2015;
- Eleita Membro da Sociedade Filosófica Americana em 2015 ;
- Eleita Membro da Academia Americana de Artes e Ciências em 2017.

No ano em que ganhou a Medalha Fields, ela já realizava sessões de quimioterapia devido a um câncer de mama. Em 14 de julho de 2017, aos 40 anos, Maryam Mirzakhani faleceu nos Estados Unidos, quando o câncer atingiu a medula óssea.

Maryam deixou inúmeras contribuições para o mundo da Matemática e passou a servir de inspiração para diversas jovens alunas que desejam seguir a carreira em Matemática ou carreiras em áreas afins, como Engenharia e Ciência da Computação.

A trajetória de vida de Maryam mostra que a humanidade, que praticamente deixou de considerar a capacidade intelectual das mulheres ao longo da História, tem percebido que não se pode deixar que um talento seja desperdiçado por questões de gênero, religião ou raça.



Figura 2.15: Maryam Mirzakhani

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

Capítulo 3

Considerações Finais

No mundo ocidental, a partir de 1950, houve um aumento significativo da participação feminina no mercado de trabalho qualificado. Isso implicou em mais mulheres em cursos de graduação e pós-graduação em diversas áreas do conhecimento.

No caso particular da Matemática, o número de pesquisadoras na área aumentou consideravelmente. Considerando o pequeno espaço de tempo que nos foi dado para podermos demonstrar nossas capacidades intelectuais, em verdade, somos vitoriosas! Em menos de um século, quanta Matemática foi produzida por nós!

Uma das maiores dificuldades para se motivar uma estudante a tornar-se matemática é a falta de exemplos! Por isso é importante ter conhecimento sobre essas mulheres, pois nem sempre ouvimos falar sobre a existência destas matemáticas, assim como estudamos sobre Euler, Fermat, Pitágoras, Lagrange, Gauss, Descartes, Pascal, entre outros. Apresentando exemplos, mostrando o lugar conquistado pelas mulheres no interior desta ciência estamos estimulando que estudantes com potencial para estudar Matemática tenham contato com a disciplina e se sintam encorajadas por saber que muitas delas tiveram a oportunidade de trabalhar com grandes cientistas de sua época e foram reconhecidas com capacidade de produzir resultados tanto quanto os homens.

Como mencionamos, um aumento de pesquisadoras na área de Matemática ocorreu nas últimas décadas, mas precisamos de inicitivas para aumentar a representatividade feminina nessa área. Dar visibilidade ao trabalho de matemáticas, com seu desafíos e conquistas, é uma iniciativa muito importante. Maryam Mirzakhani na época em que recebeu a Medalha Fields disse: "É uma grande honra e fico feliz se encorajar jovens cientistas e matemáticas...Estou convencida de que muitas outras mulheres receberão esse tipo de prêmio nos próximos anos".[1]

Esperamos, com esse pequeno livro, ter dado nossa singela contribuição.

[1] Fonte: http://br.rfi.fr/ciencias/20170715-genio-da-matematica-iraniana-maryam-mirzakhani-morre-aos-40-anos. Acesso em 15/11/2018.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018

Capítulo 4

Apêndice: Linha do tempo

Uma linha do tempo ajuda a compreender a ordenação, a simultaneidade e a sucessão de fatos. Em alguns textos ou portais sobre História da Matemática, podemos ver linhas do tempo onde apenas nomes masculinos aparecem ou onde aparecem apenas como nomes femininos os nomes de Hipátia, Agnesi, Germain, Sofia e Noether. De fato, a partir do começo do século XX, a produção em Matemática realizada por mulheres aumentou significamente. Nesse último século, as mulheres foram responsáveis por grandes conquistas matemáticas. A seguir apresentamos uma linha do tempo que situa cronologicamente todas as matemáticas mencionadas neste livro. Esperamos que nossa linha do tempo fique no imaginário de alunos e professores e que, assim, eles não se esqueçam que a Matemática tem seu lado feminino!

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

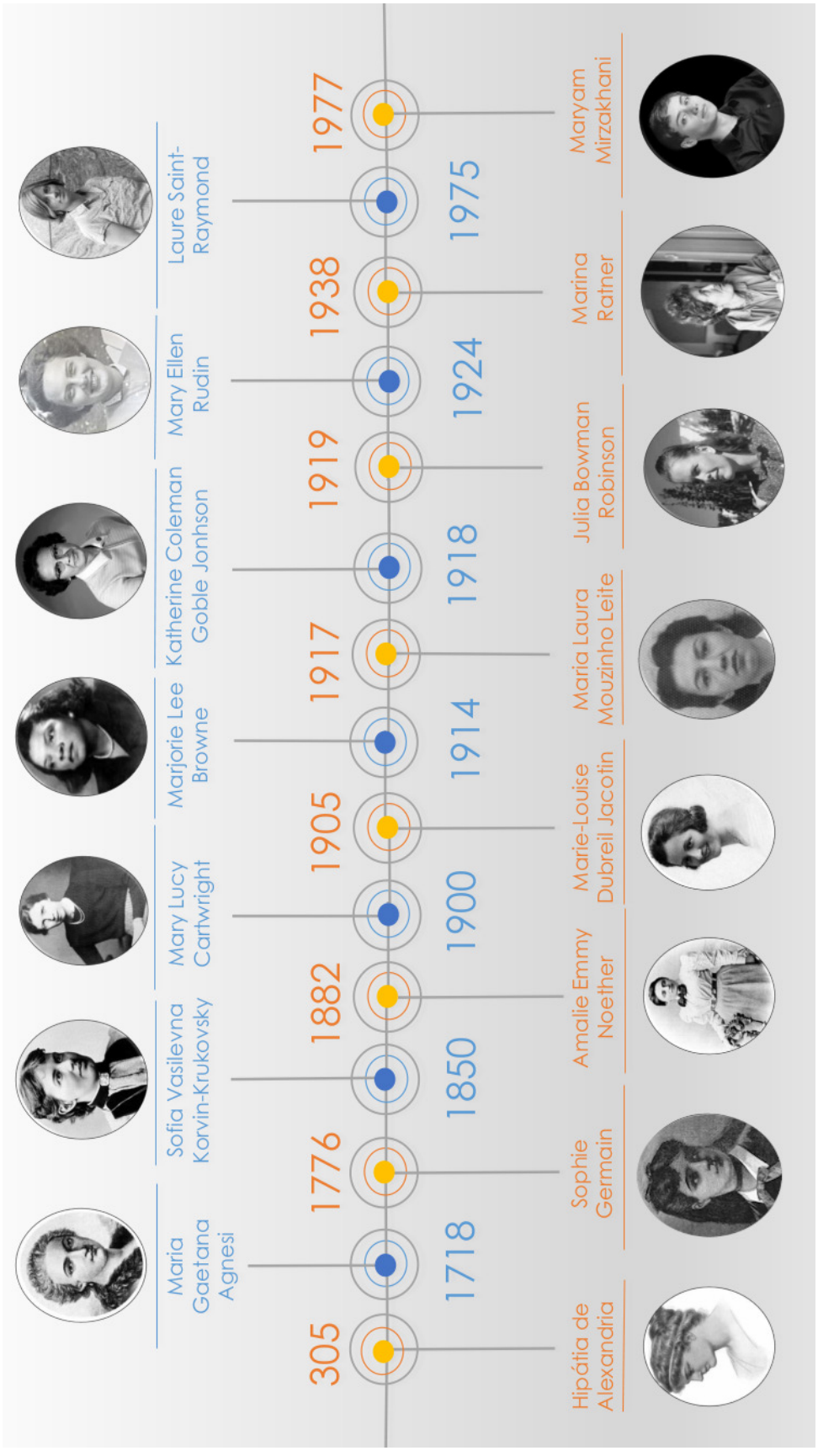


Figura 4.1: Linha do tempo: A história de Hipátia e de muitas outras matemáticas

Referências Bibliográficas

[1] Audin, Michèle. *Remembering Sofya Kovalevskaya*. Springer Science & Business Media, 2011.

[2] Cartwright, Mary Lucy. Moments in a girl's life, *Bull. Inst. Math. Appl.* 25 (1989), 63-67.

[3] Dick, Auguste. *Emmy Noether 1882–1935*. Springer, 1981.

[4] Dzieslka, Maria de. *Hipátia de Alexandria. Editora Relógio d'Água*. 1ª Edição. 2009.

[5] Fernandez, José Carlos. *Viagem iniciática de Hipátia: Na demanda da alma dos números*, Edições Nova Acrópole. 1ª Edição. 2010.

[6] Garbi, Gilberto G. *A Rainha das Ciências – Um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da Matemática*. Editora Livraria da Física, São Paulo. 2ª reimpressão da 5ª edição. 2011.

[7] Gómez, Jorge Delgado; Frensel, Kátia Rosenvald e do Espírito Santo, Nedir. *Geometria Analítica I*, 3ª edição. Fundação CECIERJ, 2010.

[8] Grinstein, Louise S. *Women of Mathematics: A biobibliographic sourcebook.* Greenwood Pub Group, 1987.

[9] Hall, Natascha; Jones, Mary and Jones, Gareth. A Vida e o Trabalho de Sophie Germain. *Gazeta de Matemática*. Nº 146. Janeiro de 2004.

[10] McMurran, Shawnee L.; Tattersall, James J.: The mathematical collaboration of M L Cartwright and J E Littlewood, *Amer. Math. Monthly* 103 (10), 833-845, 1996.

[11] McMurran, Shawnee L.; Tattersall, James J.:Mary Cartwright (1900 - 1998), *Notices Amer. Math. Soc*. 46 (2) ,214-220, 1999.

[12] Osen, Lynn M. *Women in mathematics*. Mit Press, 1975.

[13] Pereira, Pedro Carlos. *A educadora Maria Laura: contribuições para a constituição da educação matemática no Brasil*. 2010. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

[14] Rodrigues, André Ottenbreit Maschio. *Produtos Caixa*. Dissertação de Mestrado. IME USP. 2014.

[15] Rudin, Mary Ellen. A A normal space X for which X x I is not normal. *Fund. Math.*, 1971. 4:91-92.

[16] Katz, Victor J.: *A History of Mathematics - an Introduction*, HarperCollins College Publishers, 1993.

[17] http://antonioanicetomonteiro.blogspot.com/2006/12/maria-laura-mouzinho-leite-lopes.html (Acesso em 29/10/2018).

[18] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portraiti_Sophie_Germain.jpg (Acesso em 06/07/2021).

[19] https://en.wikipedia.org/wiki/Laure_Saint-Raymond (Acesso em 13/11/2018).

[20] https://en.wikipedia.org/wiki/Mary_Ellen_Rudin (Acesso em 10/10/2018).

[21] http://hafalashta.blogfa.com/post/7 (Acesso em 11/11/2018).

[22] http://legacyrlmoore.org/reference/wilder2.html (Acesso em 11/10/2018).

[23] https://math.berkeley.edu/people/faculty/marina-ratner (Acesso em 10/11/2018).

[24] http://matwbn.icm.edu.pl/ksiazki/fm/fm73/fm73121.pdf (Acesso em 10/10/2018).

[25] https://pt.wikipedia.org/wiki/Robert_Lee_Moore (Acesso em 11/10/2018).

[26] http://revistapesquisa.fapesp.br/2017/08/18/exploradora-dos-espacos-curvos/ (Acesso em 11/11/2018).

[27] https://veja.abril.com.br/blog/e-tudo-historia/estrelas-alem-do-tempo-historia-real-e-ainda-mais-otimista/ (Acesso em 14/11/2018).

[28] http://www.abc.org.br/IMG/pdf/livro_abc_portugues_completo_versao_digital.pdf (Acesso em 10/10/2018).

[29] http://www.claymath.org/library/annual_report/ar2008/08Interview.pdf (Acesso em 09/11/2018).

[30] http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Mirzakhani.html (Acesso em 11/11/2018).

[31] https://www.la-croix.com/Ethique/Sciences-Ethique/Sciences/Laure-Saint-Raymond-entre-science-famille-et-foi-2014-11-08-1234427 (Acesso em 13/11/2018).

São Paulo - SP - 2018 II Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Sudeste - USP - São Paulo - SP - 2018 - II Simpósio da Form

[32] http://www.lemonde.fr/festival/article/2014/08/13/laure-saint-raymond-mathematicienne-brillante-et-discrete_4470836_4415198.html (Acesso em 16/11/2018).

[33] http://www.liberation.fr/sciences/2014/07/27/laure-saint-raymond-l-ingenue-des-maths_1071336 (Acesso em 16/11/2018).

[34] https://www.maa.org/sites/default/files/pdf/pubs/cmj_mary_ellen_rudin.pdf (Acesso em 12/10/2018).

[35] https://www.nasa.gov/content/katherine-johnson-biography (Acesso em 14/11/2018).

[36] https://www.nytimes.com/2017/07/25/science/marina-ratner-dead-mathematician.html (Acesso em 10/11/2018).

[37] http://www.profmat-sbm.org.br/ (Acesso em 05/11/2018).

[38] http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502002000900001 (Acesso em 14/11/2018).

[39] http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttex&pid=S1900-658662015000100016 (Acesso em 29/10/2018).

[40] https://www.theguardian.com/world/2017/jul/16/maryam-mirzakhani-iranian-newspapers-break-hijab-taboo-in-tributes (Acesso em 11/11/2018).