

**unesp**  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**CAMPUS DE GUARATINGUETÁ**

**CRISTIANE MONTEIRO DE OLIVEIRA**

**A PRESENÇA DAS MULHERES NAS CIÊNCIAS EXATAS**

Guaratinguetá  
2012

CRISTIANE MONTEIRO DE OLIVEIRA

A PRESENÇA DAS MULHERES NAS CIÊNCIAS EXATAS

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Marins Chiaradia.

Guaratinguetá  
2012

O48  
2p

Oliveira, Cristiane Monteiro de  
A presença das mulheres nas ciências exatas / Cristiane Monteiro de  
Oliveira – Guaratinguetá : [s.n], 2012.  
71 f.  
Bibliografia: f. 68-71

Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática –  
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de  
Guaratinguetá, 2012.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Ana Paula Marins Chiaradia

1. Ciências exatas 2. Mulheres – História I. Título


CDU 501

**A PRESENÇA DAS MULHERES NAS CIÊNCIAS EXATAS**

**CRISTIANE MONTEIRO DE OLIVEIRA**


ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO  
COMO PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE  
"GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA"


APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. ANA PAULA MARINS CHIARADIA  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA:**

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. ANA PAULA MARINS CHIARADIA  
Orientadora/UNESP-FEG

  
Prof. Dr. OTHON CABO WINTER  
UNESP-FEG

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. ROSA MONTEIRO PAULO  
UNESP-FEG

## **TERMO DE RESPONSABILIDADE**

### **A PRESENÇA DAS MULHERES NAS CIÊNCIAS EXATAS**

**Autor: CRISTIANE MONTEIRO DE OLIVEIRA**

Este trabalho de graduação é fruto de pesquisas e concepções pessoais. Foi por mim inteiramente redigido, contendo citações bibliográficas devidamente referenciadas. Assumo a responsabilidade, de acordo com a Legislação que rege a matéria, pela autoria do mesmo e de tudo que ele contém.



---

**CRISTIANE MONTEIRO DE OLIVEIRA**

## AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar agradeço a Deus, porque sem Ele não teria conseguido.

a minha orientadora, *Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Marins Chiaradia* que confiou em mim e cuja a orientação, dedicação e auxílio foram primordiais.

a minha mãe Maria José, minha madrinha Margarida e minha tia Conceição que sempre me ajudaram e que acreditaram em mim.

a minha madrinha Terezinha (in memorian) e ao meu padrinho Dirceu pelas orações.

a minha cunhada Vanessa que colaborou com material para a pesquisa.

aos meus amigos, em especial minha amiga Miliam que me socorreu nas horas de desespero.

ao meu namorado Jonathan pela paciência.

as alunas que ajudaram com o levantamento dos dados, principalmente a Priscila Ariane da Silva Santos que enviou material muito relevante para finalização desse trabalho.

aos meus professores que me ensinaram lições que são importantes não somente para a área profissional, mas também para área pessoal.

e a todos aqueles que estiveram próximos e que sempre de alguma forma contribuíram para entrega desse trabalho, seja com o conhecimento ou com uma palavra de apoio.

“Compreender as coisas que nos rodeiam é a melhor preparação para compreender o que há  
mais além.”

Hipátia de Alexandria

OLIVEIRA, C. M. **A Presença das Mulheres nas Ciências Exatas**. 2012. 71 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

### **RESUMO**

Nos livros didáticos, os nomes mais conhecidos e estudados são de homens. A ideia que se tem é que esse mundo dos números não pertence ao sexo feminino. Para verificar que esse pensamento é um equívoco, é realizada uma pesquisa sobre as mulheres que, apesar de todo preconceito, enfrentaram as diversas dificuldades, e deixaram contribuições nas Ciências Exatas que são relevantes até os dias atuais. Hoje em dia, não existe tanta discriminação referente ao sexo. A sub-representação das mulheres nas Ciências Exatas tem outros motivos, como a questão da escolha e as opções de horas parciais de trabalho para equilíbrio profissional/familiar. Talvez por este motivo tenham pouco reconhecimento, como pode ser percebido no Prêmio Nobel, que, de suas 851 premiações, somente 44 foram para mulheres. Elas estão presentes em vários níveis de estudo, Licenciatura, Bacharelado e Mestrado, porém em menor número. Na Licenciatura, o número de graduadas foi maior do que o dos homens, o que pode ser percebido através dos dados coletados relativos à Graduação de Licenciatura em Matemática de 2000 até 2012 da UNESP – Campus de Guaratinguetá.

Palavras-chave: História. Mulheres. Ciência. Sub-representação. Matemática.

OLIVEIRA, C. M. **Women's presence in exact sciences**. 2012. 71 f. Graduate Work (Mathematics Licentiate Graduation) – Faculdade de Engenharia of Guaratinguetá campus, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2012.

#### **ABSTRACT**

Most well-known and studied names in schoolbooks are men's. It gives one the idea that the world of numbers does not belong to female individuals. In order to verify that this thought is a misconception, a research is carried out about women who, despite all prejudice, have faced many adversities, leaving us many contributions on exact sciences and being relevant until the present date. Nowadays, there is not as much sexual discrimination. Women's under-representation in exact sciences is due to other motives, such as issues of choice and the option of part-time jobs for professional/familiar balance. Maybe because of this, women have little acknowledgment, as it can be seen in Nobel Prize, where of its 851 awards, only 44 were for women. They are present at different degrees of education, such as licentiate graduation, bachelor's or master's, but still outnumbered. The number of female graduates was higher than male's, according to collected data from Mathematics licentiate graduation Department from 2000 until 2012 in UNESP, Guaratinguetá campus.

Keywords: History. Women. Science. Under-representation. Mathematics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Hipátia de Alexandria .....	19
Figura 2: As Cônicas de Apolônio .....	20
Figura 3: Maria Gaetana Agnesi.....	21
Figura 4: Curva de Agnesi.....	22
Figura 5: Triângulo OCB.....	22
Figura 6: Sophie Germain .....	24
Figura 7: Números primos de Sophie Germain .....	25
Figura 8: Mary Fairfax Somerville .....	26
Figura 9: Capa do livro <i>The mechanisms of the Heavens</i> .....	27
Figura 10: Augusta Ada Byron.....	28
Figura 11: Máquina analítica de Charles Babbage .....	29
Figura 12: Sophia Kurvin-Krukosvsky Kovalevskya.....	30
Figura 13: Marie Curie .....	32
Figura 14: Lise Meitner .....	34
Figura 15: Processo de fissão nuclear do Urânio 235 .....	34
Figura 16: Amalie Emmy Noether .....	36
Figura 17: Mary Ellen Rudin.....	37
Figura 18: Karen Keskulla Uhlenbeck .....	39
Figura 19: Leonore Blum .....	41
Figura 20: Capa do Livro Complexity and Real Computation.....	41
Figura 21: Susan Jocelyn Bell Burnell .....	43
Figura 22: Maria Laura Mouzinho Leite Lopes .....	45
Figura 23: Elza Furtado Gomide .....	47
Figura 24: Capa do livro História da Matemática .....	47
Figura 25: Número de Inscritos .....	61
Figura 26: Número de matriculados. ....	62
Figura 27: Número de matrículas canceladas.....	63
Figura 28: Número de alunos formados. ....	63
Figura 29: Situação das mulheres no curso .....	64
Figura 30: Situação dos homens no curso .....	64
Figura 31: Situação das Alunas Formadas .....	65
Figura 32: Situação das Mulheres com Matrículas Canceladas .....	66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ganadoras do Prêmio Nobel da Paz .....	49
Tabela 2: Ganadoras do Prêmio Nobel da Literatura .....	50
Tabela 3: Ganadoras do Prêmio Nobel da Medicina.....	51
Tabela 4: Ganadoras do Prêmio Nobel da Química .....	51
Tabela 5: Ganadoras do Prêmio Nobel da Física .....	52
Tabela 6: Ganadoras do Prêmio Nobel da Economia.....	52
Tabela 7: Relação candidato/vaga de 2002 .....	59
Tabela 8: Evolução das matrículas .....	60

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 Objetivo.. .....	15
1.2 Metodologia .....	15
1.3 Contribuição.....	16
1.4 Estrutura do trabalho.....	16
<b>2 MULHERES NA CIÊNCIA .....</b>	<b>18</b>
2.1 Hipátia de Alexandria (370? – 415?).....	18
2.1.1 Contribuições: Comentário sobre as Seções Cônicas de Apolônio.....	19
2.2 Maria Gaetana Agnesi (1718 –1799).....	20
2.2.1 Contribuição: Curva de Agnesi .....	21
2.3 Sophie Germain (1776 – 1831).....	23
2.3.1 Contribuição: Números primos de Sophie Germain .....	24
2.4 Mary Fairfax Somerville (1780-1872).....	25
2.4.1 Contribuição: A Obra The mechanisms of the Heavens. ....	26
2.5 Augusta Ada Byron (1815 – 1852).....	27
2.5.1 Contribuição: Métodos de como programar a Máquina de Babbage.....	28
2.6 Sophia Kurvin-Krukosvsky Kovalevskya (1850 – 1891).....	29
2.6.1 Contribuição: Teorema de Cauchy-Kovalevskya .....	30
2.7 Marie Curie (1867 - 1934).....	31
2.7.1 Contribuições: Descobertas de elementos químicos e a Radioatividade .....	33
2.8 Lise Meitner (1878 – 1968) .....	33
2.8.1 Contribuições: Processo de Fissão Nuclear .....	34
2.9 Amalie Emmy Noether (1882 – 1935).....	35
2.9.1 Contribuições: Teorema de Noether .....	36
2.10 Mary Ellen Rudin (1924 – ).....	36
2.10.1 Contribuições: Prova de um Resultado Topologia Geral.....	37
2.11 Karen Keskulla Uhlenbeck (1942 – ) .....	38
2.11.1 Contribuições: Equação Diferencial Parcial .....	39
2.12- Leonore Blum (1942 – ) .....	39
2.12.1 Contribuições: Complexity and Real Computation .....	41
2.13- Susan Jocelyn Bell Burnell (1943 – ).....	42
2.13.1 Contribuições: Descoberta do primeiro pulsar.....	43
<b>3 MULHERES NO BRASIL .....</b>	<b>44</b>
3.1 Maria Laura Mouzinho Leite Lopes (1917 – ).....	44
3.1.1 Contribuição: Membro fundador da SBEM .....	45
3.2 Elza Furtado Gomide (1925 – ) .....	46
3.2.1 Contribuição: Tradução para o português o livro História da Matemática de Carl Boyer. ....	47
<b>4 PREMIAÇÕES .....</b>	<b>48</b>
4.1 Prêmio Nobel .....	48
4.2 Medalha Fields.....	52
<b>5 DISCRIMINAÇÃO DAS MULHERES NA MATEMÁTICA.....</b>	<b>53</b>

5.1 Alegações de Discriminação Contra as Mulheres Cientistas.....	53
5.2 Discriminação contra as Mulheres na Revisão do Jornal .....	54
5.3 Discriminação contra as Mulheres no financiamento.....	54
5.4 Discriminação contra as Mulheres na contratação.....	55
5.5 Conclusão: Redirecionando energias para causas de hoje da sub-representação .....	56
<b>6. MULHERES NO CURSO DE MATEMÁTICA NO BRASIL .....</b>	<b>57</b>
<b>7 MULHERES NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNESP – CAMPUS DE GUARATINGUETÁ.....</b>	<b>59</b>
7.1 Levantamentos estatísticos do curso de Licenciatura da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá.....	59
7.2 Levantamentos estatísticos da presença feminina do curso de Licenciatura da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá .....	61
<b>8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>68</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A história das mulheres no mundo acadêmico foi excluída, esquecida por muitos séculos tanto que a maioria dos nomes importantes citados no ensino é dos homens. As mulheres eram discriminadas. A elas bastava saber assinar o próprio nome, cuidar de filhos e do marido, tanto que pais preocupados com o interesse das filhas pela ciência acabavam coagindo dizendo que por estudarem poderiam ser menos graciosas, não teriam bons casamentos ou ainda que a matemática não era universo feminino (MORAIS FILHO, 1996).

A presença dos homens e de suas contribuições é a grande maioria na história, isso porque a área da exata era considerada como uma ciência masculina, fazendo com que as mulheres fossem desestimuladas a estudar.

Alguns filósofos criticaram o interesse das mulheres para o estudo. “A procura das verdades abstratas e especulativas, dos princípios, dos axiomas nas ciências, tudo o que tende a generalizar as idéias não é da competência das mulheres, seus estudos devem todos voltar-se para a prática; cabe a elas fazerem a aplicação dos princípios que o homem encontrou [...] (ROUSSEAU, 1973 *apud* SOUZA, 2003). Estudiosos como Gauss foram poucos.

“Mas quando uma pessoa pertencente ao sexo do qual, de acordo com nossos costumes e preconceitos, é forçada a enfrentar infinitamente mais dificuldades do que os homens para familiarizar-se com essas pesquisas difícilísimas, e consegue com êxito, penetrar nas partes mais obscuras delas, tendo, para isso, de superar todas essas barreiras, então essa pessoa tem, necessariamente, a mais nobre coragem, os mais extraordinários talentos e uma genialidade superior.” Gauss, numa carta a Sophie Germain, referindo-se ao trabalho dela (MORAIS FILHO, 1996, p.1).

No Brasil, a presença de mulheres nos diversos níveis de pesquisas é comum, porém não significa que não existam barreiras, relacionados com a diferença do sexo feminino. “Hoje nas ciências exatas, as mulheres ocupam apenas 33% e nas engenharias, 26%” (NOGUEIRA, 2011).

A sub-representação feminina nas Ciências é um problema internacional, as causas podem se referir à educação e nos estereótipos. Em 2005, o reitor da Universidade *Harvard*, *Lawrence Summers*, declarou acreditar que as causas para haver menos mulheres nas áreas que envolvem matemática estão ligadas às diferenças cerebrais entre os gêneros. Steven Pinker, psicólogo, concordou com o argumento e escreveu um livro em apoio. Ambos receberam diversas críticas (NOGUEIRA, 2011, p.21).

No Brasil e Argentina, a participação de mulheres é maior do que a média mundial, no entanto Brasil a desigualdade pode estar relacionada com o nível social, enquanto que nos

países da Europa uma cientista dificilmente contrataria uma empregada de baixa renda, no Brasil isso é comum (NOGUEIRA, 2011).

Existe a necessidade de mudanças não somente governamentais, mas também no pensamento das pessoas que após cem anos pensam que ainda existem trabalhos diferenciados para homens e mulheres.

## **1.1 Objetivo**

O objetivo principal deste trabalho é verificar o quanto à presença feminina na ciência exata foi e é importante. E também como é a situação atual das mulheres no curso de Matemática no Brasil, em especial, na UNESP – Campus de Guaratinguetá.

Em vista disso surgem as perguntas: será que nos dias atuais as mulheres ainda sofrem discriminação no campo das exatas, mas precisamente na Matemática? Essa discriminação é vista quando? Em que momento?

Para atingir os objetivos são investigadas essas perguntas mostrando a trajetória das mulheres que contribuíram para a Ciência Exata e a sociedade em que viviam. Apesar dos problemas enfrentados, elas não desistiram e alcançaram o reconhecimento, conseguindo impor sua presença na história, mostrando a sua capacidade tanto na pesquisa quanto no desenvolvimento de conceitos que foram e são importantes até os dias de hoje.

No Brasil, além de mencionar mulheres que contribuíram na Educação Matemática, também é feito um estudo sobre a participação das mulheres no curso de Matemática e se houve algum tipo de discriminação nos dias atuais.

## **1.2 Metodologia**

Nesse trabalho, a metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória que trata de um estudo inicial do principal objetivo da pesquisa, de modo a facilitar a compreensão e precisão do que está sendo estudado. Pode ser realizada através de diversas técnicas e permite escolher quais técnicas mais adequadas para suas pesquisas, como Estudo de Caso que acontece quando a pesquisa é bastante específica, observações ou análises históricas.

A pesquisa de natureza exploratória envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram, ou têm, experiências práticas com o problema pesquisado.

Portanto, foi realizada uma pesquisa em diversos meios como teses, livros, notas de aula, reportagens e publicações sobre mulheres que contribuíram na matemática, física e química, dificuldades enfrentadas por elas e o possível reconhecimento. Também foi feita uma análise da situação das mulheres que se matricularam no curso de Licenciatura em Matemática na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá – UNESP.

### **1.3 Contribuição**

O trabalho trata-se de um levantamento bibliográfico que visa identificar as mulheres que contribuíram para as Ciências Exatas, e um estudo de vários artigos para entender o motivo da sub-representação das mulheres em diversos países nos dias atuais.

No Brasil, é relatada uma panorâmica da situação das mulheres nas universidades do Estado de São Paulo. É feita uma análise sobre alunos que se matricularam no curso de Licenciatura em Matemática da UNESP – Campus de Guaratinguetá, com ênfase nas alunas formadas, para saber qual é a sua situação no mercado de trabalho. Além disso, é verificado o motivo pelo qual algumas alunas não concluíram ou cancelaram o curso.

Este trabalho é para esclarecer que, assim como os homens, as mulheres também são importantes nas ciências e que para mostrar o seu valor enfrentam muito preconceito e dificuldades, dificuldades que mesmo diferentes de outras épocas ainda existem.

O fato de que ainda da profissional do sexo feminino ganhar menos que um homem no mesmo campo profissional é uma questão de escolha, o fato de terem horários parciais para administrar trabalho e família.

### **1.4 Estrutura do trabalho**

No Capítulo 1 são apresentados a motivação, o objetivo e a metodologia desse trabalho.

No Capítulo 2 é feita uma descrição de algumas mulheres, as dificuldades e o preconceito enfrentados por elas para deixarem suas contribuições para o ensino, como exemplo Hipátia de Alexandria, Marie Curie entre outras.

No Capítulo 3 é realizado um estudo sobre duas dessas mulheres brasileiras, Maria Laura Mouzinho Leite Lopes e Elza Furtado Gomide, que apesar dos problemas, conseguiram o seu reconhecimento.

No Capítulo 4 é feito um levantamento das possíveis ganhadoras de importantes prêmios que são o reconhecimento de seus trabalhos, o Prêmio Nobel e Medalha *Fields*.

No Capítulo 5 é apresentado um resumo de um artigo sobre as prováveis causas da sub-representação da mulher na ciência.

O Capítulo 6 é baseado na tese de Mestrado de Mariana Feiteiro Cavalari, em 2007, onde é apresentada uma panorâmica da mulher no ensino no Brasil.

No Capítulo 7 é apresentada a pesquisa da Priscila Ariane da Silva Santos do curso de Licenciatura em Matemática da UNESP – Campus de Guaratinguetá, sobre a situação dos alunos do curso em relação a número de vaga, desistências e conclusão. Também um estudo sobre a situação atual das alunas do curso.

No Capítulo 8 são apresentadas as considerações finais, conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 MULHERES NA CIÊNCIA

Nesse capítulo é feita uma breve descrição de mulheres que superaram as dificuldades e se dedicaram a ciência, deixando seus estudos e contribuições pela história como por exemplo Hipátia de Alexandria (370? – 415?), Maria Gaetana Agnesi (1718 – 1799), Sophie Germain (1776 – 1831), Mary Faifax Somerville (1780 – 1872), Augusta Ada Byron (1815-1852), Sophia Kurvin-Krukosvsky Kovalevskya (1850 – 1891), Marie Curie (1867 - 1934), Lise Meitner (1878 – 1968), Emmy Noether (1882 – 1935), Maria Laura Mouzinho Leite Lopes (1917 – ), Mary Ellen Rudin (1924 – ), Elza Furtado Gomide (1925 –), Karen Uhlenbeck (1942 –), Leonore Blum (1942 –) e de Susan Jocelyn Bell Burnell (1943 –).

Pode-se observar que todas elas trabalharam ou estudaram com matemáticos ou cientistas renomados, mas nem todas são conhecidas.

Hipátia, Maria Gaetana Agnesi, Sophie Germain, Mary Faifax Somerville, Sophia Kovalevskya, Grace Chisholm Young e Amalie Emmy Noether se tornaram conhecidas como Plêiades Matemáticas. Essas mulheres não só foram matemáticas competentes como inspiraram e capacitaram outras mulheres a entrar para a matemática. Quebraram-se as barreiras do sexo existentes no século XIX e começo do século XX no campo da matemática e as universidades por fim se abriram para a aceitação das mulheres em suas faculdades e para seu reconhecimento acadêmico. (EVES 2004, p. 622)

Esse capítulo tem como referência a tese de doutorado de Cavalari (2007).

### 2.1 Hipátia de Alexandria (370? – 415?)

Hipátia também chamada por alguns autores de Hipácia viveu em Alexandria, seu pai Theon de Alexandria, foi professor de Matemática e diretor da Universidade de Alexandria, permitiu que além de ter um conhecimento em Artes, Literatura, Ciências, Filosofia e Retórica, também praticasse treinamentos físicos, pois acreditava que o corpo de sua filha deveria ter condições para acompanhar o seu raciocínio. Hipátia jamais se casou.

Hipátia era Geômetra, Astrônoma e grande divulgadora dos trabalhos de Platão (427 – 347 a.C) e Aristóteles (383 – 322 a.C). Foi professora e lecionou Matemática e Filosofia na Universidade de Alexandria. Suas aulas atraíam muitos frequentadores, entre eles, um que se tornou seu discípulo, Synesius de Cyrene (370 - 413 d.C.). Os interesses científicos de Synesius são comprovados por sua carta a Hipátia, onde ocorre a mais antiga referência conhecida de um hidrômetro.

Hipátia fez comentários de grandes obras, tais como: Aritmética de Diofanto, no qual ela comentou seis dos 13 livros que fazem parte desta obra; As seções Cônicas de Apolônio (262 a.C– 190 a.C) desta obra ela comentou quatro dos oitos livros, e além destes, acredita-se que ela foi autora de vários trabalhos em Matemática, mas infelizmente, grande parte se perdeu, devido aos saques ocorridos na Biblioteca Ptolemaica e no Templo de Serapis.

Foi morta, esquartejada e queimada a mando de Cyril de Alexandria (376 – 444), em 415, pelo fato dela se dedicar aos estudos de varias religiões, os cristãos consideravam que ela fosse uma herege. A Figura 1 é uma ilustração de Hipátia.



Figura 1: Hipátia de Alexandria (Enciclopédia Livre, 2011)

### **2.1.1 Contribuições: Comentário sobre as Seções Cônicas de Apolônio**

A obra mais famosa de Apolônio de Pérgamo (262 - 190 a.C.) é o Tratado sobre as cônicas (primeiro estudo sistemático das cônicas), definidas como secções de um cone de base circular e designadas por elipse, parábola e hipérbole, como mostra a Figura 2. A única coisa que sabe é que Hipátia comentou quatro desses oitos livros.

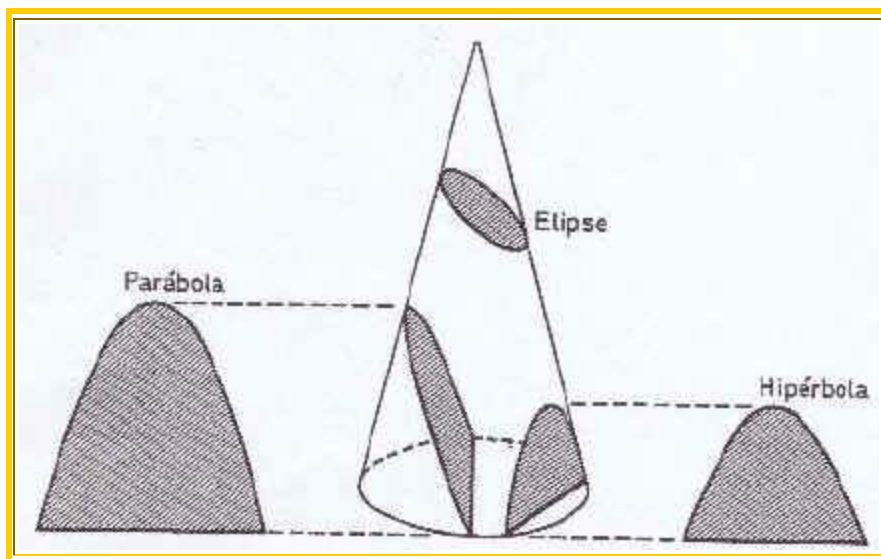


Figura 2: As Cônicas de Apolônio (Pombo, 2012)

## 2.2 Maria Gaetana Agnesi (1718 –1799)

Maria Gaetana Agnesi nasceu em Milão em 16 de maio de 1718. Era a filha mais velha de Pietro Agnesi Mariami um professor de Matemática da Universidade de Bologna, Agnesi desde cedo, já demonstrava vários talentos e habilidades para a filosofia, línguas, ciências, música e matemática.

Orientada e incentivada pelo pai, foi apresentada muito nova às reuniões onde se encontravam acadêmicos cientistas e intelectuais renomados. Aos 20 anos publica um tratado escrito em latim, “*Propositiones Philosophicae*”, no qual insere várias de suas teses e defende a educação superior para mulheres. Nesse período, decide dedicar-se à vida religiosa e entrar para um convento, mas como seu pai era contra as essas ideias, o máximo que Agnesi consegue, é convencê-lo de não mais frequentar suas reuniões acadêmicas, onde era exibida como um prodígio intelectual, e passa a ter uma vida reservada e simples.

Logo após esse período, concentrou os seus esforços nos estudos da religião e da matemática e, em 1748, publica o seu mais notável trabalho sobre análise algébrica e infinitesimal na obra “*Instituzioni Analitiche ad uso della Gioventù*”, posteriormente sendo traduzida para o francês e inglês. A mesma obra é considerado um dos primeiros textos de cálculo escrito na forma didática, contendo dois volumes, onde o seu primeiro volume tratava da análise de quantidades finitas e o segundo da análise infinitesimal.

O Papa Benedito XIV escreveu-lhe elogiando-a sobre seu trabalho matemático. Em 1750 foi nomeada como leitora honorária em análise na Universidade de Bolonha e mais tarde

para a cadeira de matemática. Agnesi nunca foi a Bolonha, não chegou a assumir o cargo e nem receber os rendimentos da nomeação. O seu nome ficou nos registros da Universidade durante quarenta e cinco anos. Pode-se dizer que foi a primeira mulher a não ocupar um lugar na Universidade tendo tido a oportunidade de fazê-lo.

Desde 1752, após a morte de seu pai, Agnesi abandonou a ciência e assumiu a vida religiosa. Fundou uma casa de caridade, isolou-se da família, fez voto de pobreza e seu objetivo foi dar aulas de catecismo e cuidar dos pobres e doentes de sua paróquia, trabalho esse que só cessaria com sua morte, em 09 de Janeiro 1799, aos 80 anos de idade.

Infelizmente Agnesi, que muitos nem imaginam ser uma mulher, ficou apenas conhecida pela curva do terceiro grau:  $y(x^2 + a^2) = a^3$ , que leva seu nome, a chamada "Curva de Agnesi", também chamada de "Bruxa de Agnesi". A Figura 3 ilustra sua imagem.



Figura 3: Maria Gaetana Agnesi (Enciclopédia Livre, 2011)

### 2.2.1 Contribuição: Curva de Agnesi

Uma haste, presa na origem do plano  $xy$ , ocupa a posição da reta que faz um ângulo de  $\theta$  radianos com o eixo positivo dos  $x$ . A haste intercepta a reta  $y = 2a$  no ponto  $A$  e a circunferência  $x^2 + (y - a)^2 = a^2$  no ponto  $B$ . Quando  $\theta$  varia, o vértice  $P$  do triângulo retângulo  $APB$  descreve a curva, chamada, Curva de Agnesi.

A curva de Agnesi é o lugar geométrico dos pontos  $P$ , onde  $P$  tem a mesma abscissa de  $A$  e a mesma ordenada de  $B$ , como mostra a Figura 4.

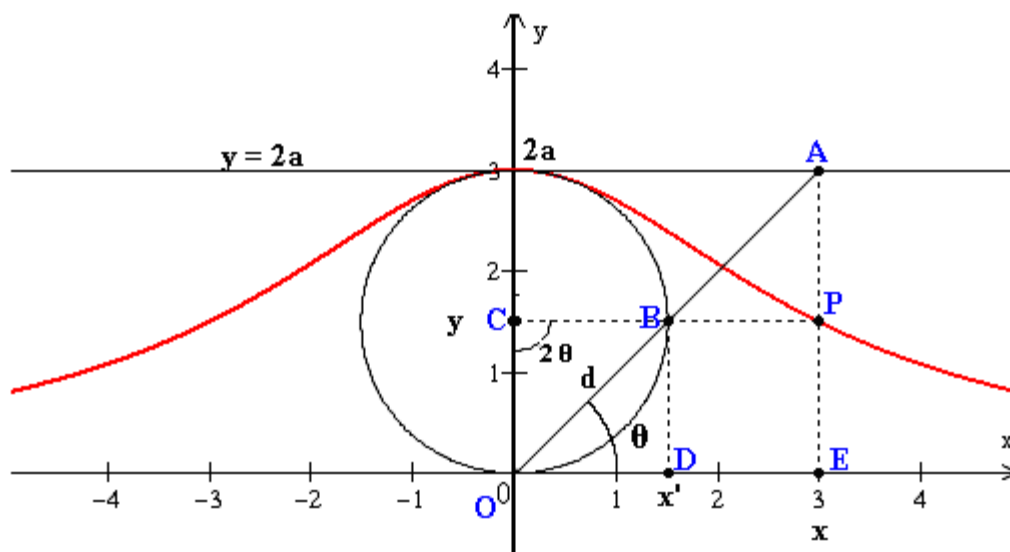


Figura 4: Curva de Agnesi.

Com a Figura 4, podem-se obter as coordenadas dos pontos:

$O = (0,0)$ ;  $A = (x,2a)$ ;  $B = (x',y)$ ;  $C = (0,y)$ ;  $D = (x',0)$ ;  $E = (x,0)$ ;  $P = (x,y)$ ;

e as seguintes relações:

- 1) Do  $\triangle OEA$ , tem-se  $Tg\theta = \frac{EA}{OE} = \frac{(2a)}{x}$ . Assim,  $x = \frac{(2a)}{Tg\theta}$ . Portanto:  $x = 2a \cotg \theta$ .
- 2) Do  $\triangle ODB$ , tem-se  $\text{sen } \theta = \frac{y}{d}$ .

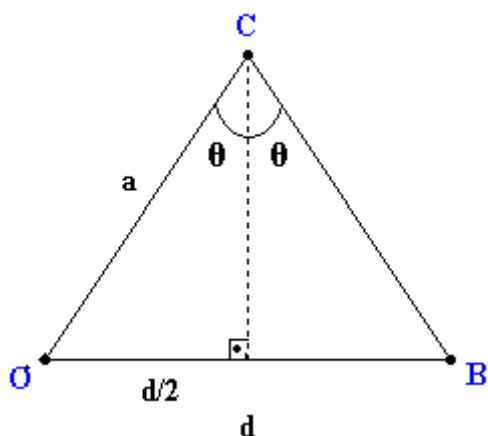


Figura 5: Triângulo OCB.

- 3) Do  $\triangle OCB$   $\text{sen } \theta = \frac{d}{2a}$ . Assim,  $d = 2a \text{sen } \theta$ .

Da relação do  $\triangle ODB$   $\text{sen } \theta = \frac{y}{d}$ , temos:  $\text{sen } \theta = \frac{y}{d} = \frac{y}{2a \text{sen } \theta}$ .

Portanto,  $y = 2a \text{sen}^2 \theta$ .

### 2.3 Sophie Germain (1776 – 1831)

Marie-Sophie Germain nasceu em Paris em 1 de abril de 1776, filha de Ambroise-François e Marie Germain Gruguelu.

Para enfrentar o preconceito tanto da família quanto da sociedade, ela foi determinada e com muito esforço conseguiu permissão para estudar matemática. Seu pai permitiu, mas sem tutor, por isso se tornou autodidata e se dedicando ao cálculo diferencial, latim e grego.

Em 1794 foi inaugurada a *École Polytechnique* (Escola Politécnica) a qual ela não podia frequentar, pelo fato de ser mulher. Por isso, com pseudônimo de Monsieur Antoine-August Le Blanc, um antigo aluno da academia, Germain extraviava lições enviadas ao verdadeiro aluno pela administração acadêmica, e apresentava suas respostas aos problemas. Algum tempo depois, Joseph-Louis Lagrange que era o supervisor do curso, surpreso com a mudança de um aluno que não tinha grande valor intelectual, e que agora apresentava soluções engenhosas aos mais diversificados problemas, propôs um encontro com o aluno, o qual forçou Germain a revelar sua identidade. Lagrange tornou-se seu mentor e amigo.

Por volta de 1804, com interesse sobre a Teoria dos Números, Germain enviou uma carta para Gauss, usando o mesmo pseudônimo, por medo que ele a ignorasse por ser mulher, sua identidade só foi revelada quando Napoleão invadiu a Prússia e Germain pediu pela segurança de Gauss.

Gauss após ter descoberto, escreve um carta a Germain dizendo sobre sua surpresa e satisfação. O trabalho encerrou quando Gauss foi nomeado professor de Astronomia na Universidade de Göttingen, pois sua linha de pesquisa passou da Teoria dos Números para a matemática aplicada.

Em 1811, a Academia de Ciências da França, abriu um concurso sobre as leis matemáticas referentes à superfícies elásticas. Germain realizou um trabalho sobre o assunto, mas como nesse havia erros ela não conseguiu ingressar na academia, dois anos depois reformulou a pesquisa e tentou novamente, obteve uma distinção e finalmente em 1816 ganhou o prêmio.

Trabalhou em um caso particular do Teorema de Fermat, onde em 1820, segundo Eves(2004), provou que para todo primo ímpar  $p$  menor que 100, a equação de Fermat  $x^p + y^p = z^p$  não tem soluções no conjunto dos inteiros não divisíveis por  $p$ .

Em 1831, Gauss recomendou a Universidade de Göttingen a conceder o título honorário de doutor a Germain que, infelizmente, após uma luta contra o câncer de mama faleceu antes de o receber. A Figura 6 ilustra a sua imagem.



Figura 6: Sophie Germain (Enciclopédia Livre, 2011)

### 2.3.1 Contribuição: Números primos de Sophie Germain

O trabalho de Sophie Germain revolucionou o teorema de Fermat que se trata de um estudo sobre o Teorema de Pitágoras  $x^2 + y^2 = z^2$ . Esse teorema ficou conhecido como *Último Teorema de Fermat*.

Fermat efetuou testes para valores maiores que a potência de 2 formando o teorema  $x^n + y^n = z^n$  que não possui solução para números inteiros.

O teorema tornou-se um desafio para muitos matemáticos que tentavam desvendá-lo, em destaque, para a matemática Sophie Germain. Tomando como base um número primo  $p$ , cujo o resultado de  $2p + 1$  é também primo, ela demonstrou que para aqueles valores particulares de  $n$  não havia solução.

Esses números primos ficaram denominados como os números primos de Sophie Germain. A Figura 7 mostra todos os números primos de Sophie Germain até o número 10.000.

2	3	5	11	23	29	43	53	83	89
113	131	173	179	191	233	239	251	281	293
359	419	431	443	491	509	593	641	653	659
683	719	743	761	809	911	953	1013	1019	1031
1049	1103	1223	1229	1289	1409	1439	1451	1481	1499
1511	1559	1583	1601	1733	1811	1889	1901	1931	1973
2003	2039	2063	2069	2129	2141	2273	2339	2351	2393
2399	2459	2543	2549	2693	2699	2741	2753	2819	2903
2939	2963	2969	3023	3299	3329	3359	3389	3413	3449
3491	3539	3593	3623	3761	3779	3803	3821	3851	3863
3911	4019	4073	4211	4271	4349	4373	4391	4409	4481
4733	4793	4871	4919	4943	5003	5039	5051	5081	5171
5231	5279	5303	5333	5399	5441	5501	5639	5711	5741
5849	5903	6053	6101	6113	6131	6173	6263	6269	6323
6329	6449	6491	6521	6551	6563	6581	6761	6899	6983
7043	7079	7103	7121	7151	7193	7211	7349	7433	7541
7643	7649	7691	7823	7841	7883	7901	8069	8093	8111
8243	8273	8513	8663	8693	8741	8951	8969	9029	9059
9221	9293	9371	9419	9473	9479	9539	9629	9689	9791

Figura 7: Números primos de Sophie Germain (Enciclopédia Livre, 2012)

## 2.4 Mary Fairfax Somerville (1780-1872)

Nasceu na Escócia em 26 de dezembro de 1780, filha de William e Margaret Chaters, Mary começou estudar com 10 anos, quando foi mandada para uma escola para garotas em Musselburgh, na Escócia.

Começou a se interessar por matemática entre treze ou quatorze anos e quando estava lendo uma revista de modas. Nessa havia em algumas edições problemas e desafios que apresentavam símbolos os quais ela não conhecia, mas que chamavam sua atenção. Sem apoio da família ela conseguiu, através do tutor de seu irmão mais novo, cópias de livros que desejava estudar, tais como Álgebra de Bonnycastle e Elementos de Euclides (285 a.C).

Mary casou-se pela primeira vez, em 1804, com seu primo Samuel Greig. Mudou-se para Londres, ficou viúva três anos mais tarde voltando para a Escócia, período o qual ela realizou seus estudos matemáticos e astronômicos. Teve conhecimento sobre a Trigonometria Plana e Esférica, Secções Cônicas e começou a estudar o *Principia de Newton*. Em 1812, casou-se novamente com Somerville, outro primo, que apoiou seu trabalho e com quem teve três filhos Greig, Martha e Mary.

Em 1826, publicou o artigo *The magnetic Properties of the Violet Rays of the Solar Spectrum* (As propriedades magnéticas dos raios ultravioletas do espectro solar), que foi

admirado por sua genialidade. Em 1830, foi publicada a sua obra *The mechanisms of the Heavens* (O Mecanismo dos Céus).

Em 1834, escreveu *The tides of the Ocean and Atmosphere* (As marés do Oceano e da Atmosfera) e publicou um resumo sobre pesquisas de fenômenos físicos, chamado de *The connection of the Physical Sciences* (A conexão das ciências físicas), que, segundo Moraes Filho (1996), foi bastante elogiado por Clerk Maxwell (1831-1879) e por John Couch Adams (1819-1892).

Durante grande parte de sua vida, Mary, na Figura 8, continuou produzindo artigos científicos de alto nível. Aos 89 anos publicou *Molecular and Microscopic Science* (Ciência Molecular e Microscópio). Nos seus últimos anos de vida, escreveu suas memórias, reviu um manuscrito sobre seu trabalho *On the Theory of Differences* (Diferenças finitas). Ela morreu em 29 de Novembro de 1872 aos 92 anos de idade.



Figura 8: Mary Fairfax Somerville (Enciclopédia Livre, 2011)

#### **2.4.1 Contribuição: A Obra *The mechanisms of the Heavens*.**

O trabalho contém explicações matemáticas e diagramas que tornam compreensível a difícil obra de Laplace. Sendo tão brilhante que alcançou várias edições e tornou-se leitura obrigatória para estudantes de matemática das universidades britânicas por quase um século. A Figura 9 mostra a capa atual do seu livro.

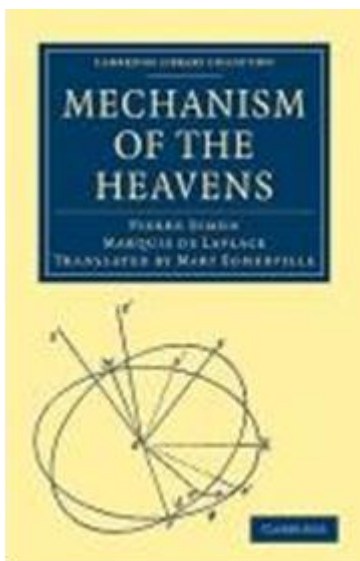


Figura 9: Capa do livro *The mechanisms of the Heavens* (Nascimento,2012)

## 2.5 Augusta Ada Byron (1815 – 1852)

Augusta Ada Byron King, Condessa de Lovelace, nasceu em Londres em 10 de Dezembro de 1815 e é conhecida principalmente por ter escrito um programa que poderia utilizar a máquina analítica de Charles Babbage.

Única filha legítima do poeta britânico Lord Byron e sua esposa, Annabella Millbanke, Lady Byron, que se separou quando Augusta tinha um mês de idade, por causa de uma suposta traição, acabou sendo criada pela mãe que tinha uma inteligência notável e apaixonada por matemática, incentivou a filha nos talentos intelectuais principalmente na música e na matemática.

Como naquela época as mulheres não podiam frequentar universidades e nem formar grupos de estudos, Augusta estudou matemática sozinha, com matemáticos como William Frend e com apoio de Mary Somerville. Foi na casa de Mary que Augusta conheceu as ideias de Charles Babbage.

Em 08 de julho de 1835 casou-se com William King, quando assumiu o título de condessa de Lovelace. Teve três filhos, Byron, Anne Isabella e Ralph Gordon.

Nos anos de 1842 e 1843, num período de nove meses, Ada Lovelace criou um algoritmo para o cálculo da sequência de Bernoulli usando a máquina analítica de Charles Babbage. Durante o processo de tradução de um artigo italiano sobre o projeto de Babbage incluiu algumas notas de tradução que constituem o primeiro programa para computador escrito na história da humanidade.

Em 1980, o Departamento de Defesa dos EUA registrou a linguagem de programação Ada, em sua homenagem.

Ada, na Figura 10, faleceu em Londres no dia 27 de Novembro de 1852, aos 36 anos, de câncer de útero. Cem anos depois da sua morte, em 1953, a máquina analítica de Babbage foi redescoberta. A máquina de Babbage e as notas de Ada entraram para história como o primeiro computador e *software*, respectivamente.



Figura 10: Augusta Ada Byron (Katubedda, 2011)

### **2.5.1 Contribuição: Métodos de como programar a Máquina de Babbage**

Ada encanta-se com a possibilidade de utilizar seus conhecimentos matemáticos para desenvolver métodos de como programar a máquina de Babbage, mostrada na Figura 11. Inventou conceito de subrotina e mostra o que viria ser o desvio condicionado.

Em sua homenagem tem-se a Linguagem de Programação Ada que consiste em uma programação de alto nível, imperativa, tipicamente compilada, baseada em Pascal, criada para (U. S. Department of Defense), o principal projetista o francês Jean Ichbiah. A ISO padronizou uma versão melhorada conhecida como Ada 95 que foi a primeira linguagem de programação orientada ao objeto padronizada internacionalmente.

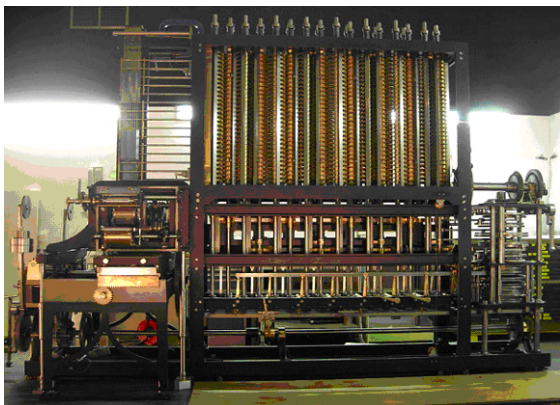


Figura 11: Máquina analítica de Charles Babbage (Santos, 2012)

## 2.6 Sophia Kurvin-Krukosvsky Kovalevskya (1850 – 1891)

Sophia Kurvin-Krukosvsky nasceu em 15 de janeiro de 1850 em Moscou, filha do rico general Vasily Kurvin-Krukosvsky e de Yelizaveta Shubert, foi educada em casa devido à boa situação financeira da família.

Aos dezessete anos, foi para Petersburgo onde fez um curso de Cálculo sob a orientação do professor de matemática Aleksandr N. Strannolyubsky da Academia Naval, que logo reconheceu seu talento. No entanto, foi impedida de continuar seu estudo superior, pois as mulheres eram proibidas de estudar na Universidade da Rússia.

Em 1868, Sophia casou-se com paleontólogo Vladimir Kovalevsky, logo se mudou para Heidelberg na Alemanha, onde Sophia participou de cursos de Matemática e Física, lecionados por Leo Königsberger (1837-1921), Du Bois-Reymond (1831-1889), Gustavo R. Kirchhoff (1824-1887) e Hermann L. F. Von Helmholtz (1821-1894).

Em 1871, foi para Berlim e, mesmo a Universidade não aceitando alunos do sexo feminino, o professor Weierstrass (1815-1897) a orientou como aluna particular, depois que Sophia mostrou sua capacidade resolvendo uma lista de exercícios de matemática avançada em pouco tempo.

Ela permaneceu sobre a orientação de Weierstrass até 1874, quando concedeu a ela, o grau de doutora em Filosofia pela Universidade Göttingen e devido a sua excelência de um artigo sobre Equações diferenciais Parciais, não precisou fazer o exame oral. Hoje, o resultado deste trabalho é chamado do Teorema de Cauchy-Kovalevskya.

Em 1884, foi convidada para ser professora da Universidade de Estocolmo. Sophia foi uma das primeiras mulheres a assumir o cargo de professora em uma universidade européia.

Segundo Eves (2004), seu Lema era “Diga o que você sabe, faça o que você deve, conclua o que puder”.

Em 1888, no auge de sua carreira conquistou o Prêmio Bordim da Academia Francesa pelo trabalho *On the Rotation of a Solid Body about a Fixed Point of Sciences* (Na rotação de um corpo sólido sobre um ponto fixo de Ciências). Kovalevsky retorna a Rússia e tornou-se a primeira mulher da Academia de Ciência da Rússia.

Em 1891, Sophia faleceu em decorrência de uma pneumonia e após sua morte foi homenageada com um selo de postagem com estampa comemorativa com seu nome, ela foi a única mulher a receber esta honra. A Figura 12 é uma foto de Sophia.



Figura 12: Sophia Kurvin-Krukosvsky Kovalevskaya (Santos, 2011)

### **2.6.1 Contribuição: Teorema de Cauchy-Kovalevskaya**

O trabalho mais importante dela foi a continuidade que deu ao estudo do matemático francês Augustin-Louis Cauchy (1789-1857) sobre as chamadas equações diferenciais parciais, que envolve várias funções com incógnita de várias variáveis independentes e dependentes de suas derivadas.

O teorema de Cauchy-Kovalevskaya se aplica ao estudo de fenômenos físicos como a propagação de uma onda sonora no ar, por exemplo, que depende de tempo e espaço. O "estado" da onda pode variar em diferentes tempos e posições estudados. A solução de diversos problemas no cotidiano de engenheiros requer equações diferenciais parciais, sendo uma área com mais intensa pesquisa em matemática que desperta interesse também em contextos de matemática pura.

## 2.7 Marie Curie (1867 - 1934)

Maria Salomee Sklodowska, nasceu em Varsóvia – Polônia - no dia 7 de Novembro de 1867, filha de pais professores e tinha quatro irmãos. Ela e os irmãos foram criados com rigor, receberam boa educação e aprenderam a trabalhar com perseverança.

Em 1883, concluiu os estudos como uma aluna exemplar. Em 1885, para ajudar a família que estava com problemas financeiros, começou a trabalhar como governanta, para várias famílias, mas nas horas de folga estudava matemática e física. Em 1890 Maria vivia com seu pai que tinha melhorado de emprego e diminuindo as preocupações financeiras. Nessa época ela ensinava ciências e fazia planos de estudar em Paris, pois em Varsóvia não era permitido ingresso de mulheres na universidade. Em 1891 finalmente foi para Paris, com pouco recurso e muito trabalho conseguiu estudar em Sorbonne com alguns matemáticos famosos da época como Paul Émile Appel e Jonas Gabriel Lippmann Ferdinand.

Em 1893 se graduou em física e começou a trabalhar no laboratório de Lippmann. Em 1894, se graduou em matemática e resolveu realizar pesquisa científica básica.

Em 1895, casou-se com Pierre Curie, professor de Física, e passou a se chamar Marie Curie. Eles tinham muito em comum, gostavam da natureza, de campos, não eram ambiciosos e tinham grande interesse pela pesquisa.

Depois de casada Marie foi trabalhar com esposo na faculdade onde estudou as propriedades de combinações de metais e escreveu o seu primeiro artigo científico.

Wilhelm Röntgen, no mesmo tempo, descobria o que chamou de raios X, que depois da divulgação ficou famoso rapidamente, o que chamou o interesse de Marie e Pierre Curie. Porém foi em 1896, graças às descobertas feitas pelo físico francês Henri Becquerel, que se tratava de raios penetrantes que surgiam naturalmente do urânio, mas diferentes de Röntgen, que fez Marie decidir defender seu doutorado em ciência.

Numa sala nos fundos da faculdade de física e com materiais e equipamentos doados pelos colegas, Marie começou a estudar os materiais que produziam essa radiação, como urânio e tório, deduzindo que as radiações não são causadas pelas reações químicas e, sim, por átomos desses materiais.

Marie usava como fonte de urânio, os minérios, a pechblenda e o calcólita, que depois de estudá-los notou que neles emitiam mais radiação do que os mesmos possuíam, por isso começou a pesquisar outras substâncias possíveis.(PARKER, 1996).

Para realizar os estudos, ela triturava, peneirava, deixava em ebulição e destilava, sendo que em cada fase verificava o teor e a pureza dos componentes. Dessa maneira descobriu um novo elemento que chamou de polônio e também um elemento que ficou conhecido como rádio.

Nesta época, não se conhecia exatamente os riscos que a exposição a radiação podia causar e apesar de ficar sempre doente, com dores e feridas nas mãos, Marie só aceitou esse riscos no final de sua vida.

Em 1902, foi o auge de sua carreira com a publicação dos resultados da produção de 0,1 grama de sal de rádio na forma pura, o que permitiu estudar as suas propriedades físicas e químicas.

Em 1903 foi o ano de condecorações, recebeu junto com Pierre a Medalha Davy, concedida pela *Royal Society* de Londre. Obteve o diploma de doutora em Ciências. Marie, Pierre Curie e Henri Becquerel receberam o prêmio Nobel de Física, pelo seu trabalho com a radioatividade. Marie sentia-se orgulhosa por ser a primeira mulher a ser reconhecida mundialmente como cientista, pois acreditava na igualdade feminina.

Em 1906, com a morte de Pierre e para fugir da tristeza após um mês desse acontecimento, ela aceitou trabalhar no mesmo cargo que pertencia ao seu marido tornando-se a primeira mulher a dar cursos na Sorbonne.

Em 1910,apresentou o rádio pura e publicou seu trabalho titulado *Tratado sobre a radioatividade*. Em 1911 recebeu o prêmio Nobel de Química por ter produzido o rádio puro. Em 04 de Julho de 1934, em Sancellemoz -Suíça- morre Marie Curie, Figura 13, vítima de seus estudos sobre radiação.



Figura 13: Marie Curie (Explicatorium,2011)

### 2.7.1 Contribuições: Descobertas de elementos químicos e a Radioatividade

Marie Curie descobriu dois elementos: polônio que tem como símbolo (**Po**), cujo número atômico é igual a 84 (84 prótons e 84 elétrons) e com massa atômica 209 u; e rádio tem como símbolo (**Ra**), o número atômico é igual a 88 (88 prótons e 88 elétrons) e com massa atômica [226] u. Afirmou que os raios de Becquerel faziam parte de um fenômeno da natureza que foi denominado radioatividade, depois seus esforços foram em descobrir o peso atômico desses elementos, anos depois obteve 0,1 g de rádio (Ra).

### 2.8 Lise Meitner (1878 – 1968)

Lise Meitner nasceu em Viena, em 7 de Novembro de 1878 em uma família judaica. Devido às restrições educacionais impostas às mulheres austríacas naquele tempo, Meitner só entrou para a Universidade de Viena em 1901.

Com Ludwig Boltzmann como seu professor, ela logo percebeu que a física era a sua vocação.

Após o seu doutorado em 1907, foi para Berlim estudar com o físico Max Planck e com o químico Otto Hahn, com quem trabalhou durante 30 anos, chefiando conjuntamente a seção de Química do Instituto Kaiser Wilhelm.

Em 1938, com a união da Áustria com a Alemanha, Lise se vê obrigada a fugir e vai para Estocolmo, onde continua sua pesquisa com Hahn e começa a realizar pesquisas com urânio, com um processo que foi denominado fissão nuclear. Também provou a divisão em átomos de Bário e Criptônio que liberam energia. Meitner reconheceu o potencial explosivo desse processo.

Em 1944, Hahn recebeu o Prêmio Nobel de Química por sua pesquisa em fissão nuclear. Hahn afirmou que seus experimentos químicos foram unicamente responsáveis pela descoberta e não mencionou a participação Meitner na pesquisa e ela foi ignorada pelo comitê. O erro nunca foi reconhecido.

Em 1946 e em 1949, Meitner foi eleita a "Mulher do Ano" pelo *National Women's Press Club* (EUA). Recebeu a medalha Max Planck da Sociedade Alemã de Físicos.

Lise faleceu em 27 de Outubro de 1968 em Cambridge. A Figura 14 é uma foto de Meitner.



Figura 14: Lise Meitner (Explicatorium, 2011)

### 2.8.1 Contribuições: Processo de Fissão Nuclear

A fissão nuclear resume em separar o núcleo do átomo, liberando uma grande quantidade de energia luminosa e quente. A fissão de Urânio 235 liberta uma média de 2,5 nêutrons, que tem como resultado uma liberação de energia contínua e assim sucessivamente, essa serie de fissões é denominada de reação em cadeia. A Figura 15 ilustra processo de fissão nuclear do Urânio 235.

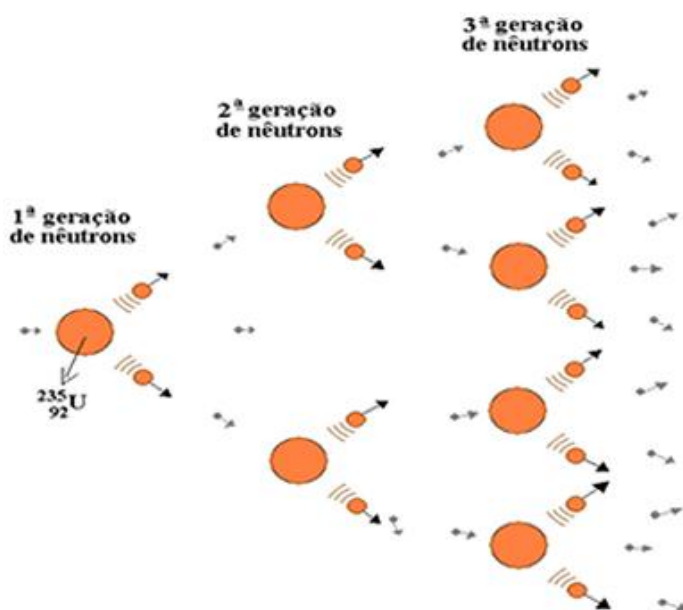


Figura 15: Processo de fissão nuclear do Urânio 235 (Brasil Escola, 2012)

## 2.9 Amalie Emmy Noether (1882 – 1935)

Amalie Noether, mais conhecida como Emmy Noether, nasceu no dia 23 de março de 1882 em Erlangen (Alemanha) em uma família judaica, filha de Ida Amália Kaufmann e do matemático Max Noether.

Nos anos de 1889-1897 estudou alemão, inglês, francês, aritmética e lições de piano na Escola *Höhere Töchter*, em Erlangen. Prestou exames oficiais no Estado de Baviera obtendo o certificado e tornando-se professora nas escolas de meninas Bávaras.

Em 1903, Emmy decidiu dedicar-se ao estudo de Matemática. Um ano depois entrou na Universidade de Erlangen, sob a orientação de um amigo da família Paul Gordon (1837-1912). Após três anos, concluiu sua tese de doutorado denominada *On complete Systems of Invariants for Ternary Biquadratic Forms* (Sobre Sistemas completos de Invariantes para formas biquadradas Ternárias), mas devido a diferentes interesses, Emmy passou a ser orientada por Ernest Fischer (1875-1954) e Erhard Schmidt (1876-1959).

Em 1916, por Emmy ter um vasto conhecimento em Teoria dos Invariantes e em Resolução de Problemas começou a trabalhar com David Hilbert (1862-1943) e Felix Klein (1849-1925), e também com Albert Einstein (1879-1955), desenvolvendo a formulação matemática da Teoria Geral da Relatividade.

Em 1919 foi aprovada através de um exame de habilitação em Göttingen apesar das objeções por parte da faculdade.

Em 1921 publicou o trabalho que muitos matemáticos consideraram o mais importante de sua carreira denominado *The Theory of Ideals in Rings* (A Teoria de Ideais em Anéis).

Em 1922, foi nomeada como professora extraordinária não oficial de Göttingen, cargo esse que permaneceu por 11 anos, quando por causa do nazismo, junto com outros intelectuais foi proibida de participar de atividades acadêmicas.

Emmy faleceu no auge de sua carreira em 14 de abril de 1935, devido a uma infecção pós-operatória de uma cirurgia para a retirada de um cisto no ovário. A Figura 16 é uma foto de Emmy.



Figura 16: Amalie Emmy Noether (Enciclopédia livre,2011)

### **2.9.1 Contribuições: Teorema de Noether**

É um resultado da teoria de sistemas dinâmicos, demonstrada em 1918. O enunciado do teorema diz que para cada grupo uniparamétrico de difeomorfismos de um sistema dinâmico Lagrangeano existe uma constante do movimento. Resumindo um sistema de equações diferenciais ordinárias nas funções no tempo.

### **2.10 Mary Ellen Rudin (1924 – )**

Mary Ellen Estill nasceu em dia sete de dezembro de 1924 em Hillsboro no Texas (EUA). Família presbiteriana, seus pais Joe Jefferson Estill e Irene Shook valorizavam muito a educação de seus filhos.

Depois de terminar o colegial numa pequena escola de sua cidade, Mary Ellen se matriculou na *University of Texas*, e foi quando começou a desenvolver seu interesse pela matemática sob influência do professor Robert Lee Moore, que utilizava um método de ensino muito criticado que incentivava a autonomia e competitividade.

Concluiu Bacharelado em 1944 e doutorado em 1949, indicada por R. L. Moore para lecionar na Universidade de Duke Carolina do Norte. Em 1953, casou-se com Walter Rudin,

que era um aluno da universidade, e tiveram quatro filhos: Catarina, Eleanor, Jefferson e Charles Michael.

Mary e Walter Rudin trabalharam como professores na Universidade de Rochester de 1953 até 1958.

Em 1950, Mary publicou o artigo *Concerning Abstract Spaces* no *Duke Mathematical Journal* (Sobre espaços abstratos no Jornal de Matemática de Duke). Nos anos seguintes *Separation in non-separable spaces*, (Separação em espaços não-separáveis), *A primitive Dispersion set of the plane* e *Concerning a Problem of Souslin*, (Um conjunto de dispersão primitivo do plano e Sobre um problema de Souslin), todos com temas relativos às implicações dos sistemas de axiomas. Com esses artigos e com sua habilidade para construir contra-exemplos, Mary ficou conhecida na comunidade matemática.

Publicou mais de oitenta artigos sobre Topologia Geral durante sua carreira e foi reconhecida internacionalmente como uma matemática de primeira classe.

Mary Ellen, na Figura 17, é uma mulher incrível, um excelente exemplo de determinação no trabalho matemático e de mãe em tempo integral. Foi essa a inspiração juntamente com um amor de sua vida profissional e familiar que lhe trouxe sucesso na vida.



Figura 17: Mary Ellen Rudin (Riddle, 2011)

### 2.10.1 Contribuições: Prova de um Resultado Topologia Geral

Topologia é o ramo da matemática que estuda os espaços topológicos conhecidos como homeomorfismos (espaços que não distingue topologicamente). É uma área muito vasta, dividida em: Geral (que estuda conceitos de compacidade, conexidade, separabilidade),

Algébrica (que estuda homotopia e homologia) e Geométrica (que estuda as variedades e suas aplicações).

A contribuição de Rudin é a prova de que os espaços métricos são paracompactos, em Topologia Geral (AMS, 2012)

### **2.11 Karen Keskulla Uhlenbeck (1942 – )**

Karen Keskulla Uhlenbeck nasceu no dia 24 de agosto de 1942 em Cleveland (EUA). Filha de Edward Keskulla e Carolyn Windeler Keskulla, ingressou na Universidade de Michigan com intenção de estudar física, mas durante o curso optou por matemática concluindo a Graduação em 1964.

Obteve Mestrado em 1966 e o Doutorado em 1968 com a tese intitulada *The Calculus of Variations and Global Analysis* (O Cálculo das Variações e Análise global).

Ela lecionou no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), Berkeley, Universidade de Illinois em Chicago. Foi eleita para a Academia Americana de Artes e Ciências em 1985 e para a Academia Nacional de Ciências em 1986. Desde 1988 ocupa a Cadeira de Matemática da Universidade do Texas. Nesse mesmo ano ela recebeu o prêmio *Achievement Alumni* da Universidade de Brandeis. Foi doutor honorário do grau da ciência do Knox College. Foi nomeada uma das 100 mulheres americanas mais importantes pelo *Ladies' Home Journal*. Em 1990 ela se tornou a segunda mulher a fazer uma palestra no Plenário, um Congresso Internacional de Matemática. A primeira foi Emmy Noether, em 1932. Em 01 de dezembro de 2000, ela recebeu a Medalha Nacional de Ciência para "reconhecimento especial por motivo de contribuições importante para o conhecimento" na área da matemática.

Em 06 de janeiro de 2007 ela recebeu o *American Mathematical Society's P. L. Erdős Prize* na Reunião Conjunta Matemática em Nova Orleans, Louisiana. Em 2008, Uhlenbeck foi eleita membro honorário da Sociedade Matemática de Londres. A Figura 18 é uma foto de Uhlenbeck.

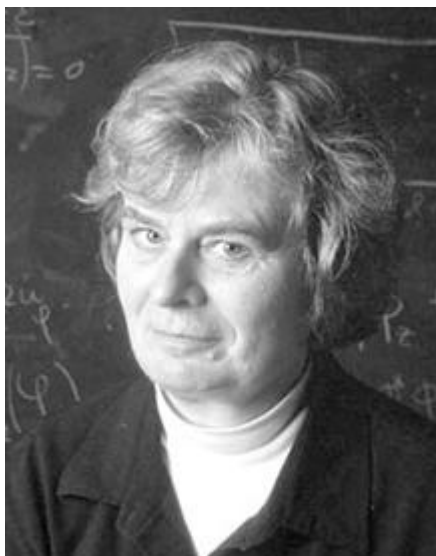


Figura 18: Karen Keskulla Uhlenbeck (Halmos, 2011)

### 2.11.1 Contribuições: Equação Diferencial Parcial

Uma equação diferencial parcial ou equação de derivadas parciais (EDP) é uma equação que envolve várias funções incógnitas de várias variáveis independentes e dependentes de suas derivadas. Pode ser aplicada à Ótica, Eletricidade, Ondulatória, etc.

Karen é uma das principais especialistas em equações diferenciais parciais. (O'CONNOR; ROBERTSON, 2009)

### 2.12- Leonore Blum (1942 – )

Lenore nasceu em 18 de dezembro de 1942, em Nova Iorque (EUA). Filha de Rose, uma professora de Ciências e Irving um comerciante, se interessou, desde cedo pela matemática, arte e música. Seu ensino foi feito pela sua mãe, pois devido à situação financeira da família não podiam pagar as mensalidades escolares. Aos nove anos, ela e sua família foram para Caracas na Venezuela, devido aos negócios do pai, onde conheceu Manoel Blum, que alguns anos depois se tornou seu marido.

Como não conseguiu ingressar no MIT, ela se matriculou no curso de Arquitetura do *College at Carnegie Tech* em Pittsburgh, período no qual descobriu seu amor pela matemática. Leonore concluiu a Graduação em 1963, Doutorado no MIT em 1968, com a tese intitulada *Generalized Algebraic Theories: A Model Theoretic Approach*. (Teorias algébricas

Generalizadas: Um Modelo de Abordagem Teórica). Logo após recebeu uma proposta para ser professora conferencista e estudante de Pós-Doutorado na Universidade da Califórnia, em Berkeley e, como teve dificuldade para participar da comunidade matemática, ela ficou somente dois anos. Em 1974, criou e chefiou por 13 anos o Departamento de Matemática e Ciências.

Durante muitos anos Blum defendeu uma maior participação de mulheres e meninas na matemática e tem-se empenhado em promover essa causa através de diferentes organizações. Em 1975, ela se tornou presidente da Associação de Mulheres em Matemática, uma organização que ela ajudou a estabelecer.

No mesmo ano, foi co-diretor do *Math Science Network*, que organizou "Ampliando seus Horizontes", conferências para as meninas do ensino médio. Em 1979, foi membro da Associação Americana para o Avanço da Ciência. Em 1988, foi cientista participante do Grupo de Teoria do Instituto de Informática Internacional, recentemente formado. De 1992 a 1996, foi diretora do Instituto de Pesquisa de Ciências Matemáticas (MSRI), ambos em Berkeley.

Ela é sócia da Sociedade Americana de Matemática, da qual foi conselheira e vice-presidente, no período de 1990 a 1992. Após representar essa sociedade no congresso Africano de Matemática (Nairobi – 1991), desenvolveu um ativo trabalho para construir e manter ligações entre os pesquisadores em Matemática da África e dos Estados Unidos.

Em 1983, um prêmio da Fundação de Ciência Nacional possibilitou que Leonore trabalhasse com Mike Shub. Nas décadas de 1980 e 1990, ela desenvolveu novas teorias de computação e complexidade. Em 1998, publicou o livro *Complexity and Real Computation*, (Complexidade e Computação Real) escrito conjuntamente com Steve Smale, Mike Shub, e Felipe Cucker.

Em 2005, recebeu do presidente, George Bush, o Prêmio Presidencial por Excelência em Ciência, Matemática e Engenharia. Leonore teve grande importância na contribuição para matemática assim como na parte administrativa nas instituições em que trabalhou pela maior aceitação da mulher na comunidade científica americana. A Figura 19 é uma foto de Blum.



Figura 19: Leonore Blum (Riddle, 2011)

### 2.12.1 Contribuições: Complexity and Real Computation

O primeiro livro sobre essa importante área publicado em 1998, conjuntamente com, Steve Smale, Mike Shub, e Felipe Cucker, trata-se da teoria da complexidade clássica, baseada no modelo de Turing, é adequada para o estudo de muitos problemas e algoritmos em computação científica moderna. O livro desenvolve uma teoria da complexidade, que pode ser aplicado a essas áreas. A Figura 20 é a capa do seu livro.

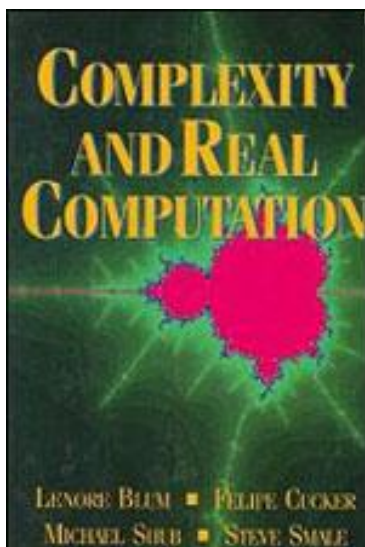


Figura 20: Capa do Livro Complexity and Real Computation (Fontes,2012)

### 2.13- Susan Jocelyn Bell Burnell (1943 – )

Susan Jocelyn Bell Burnell nasceu em 15 de julho de 1943 em Belfast (Irlanda do Norte). Seu pai era um arquiteto e um leitor ávido. Através de seus livros, Jocelyn foi introduzida ao mundo da astronomia, pois ele acreditava firmemente na educação das mulheres tanto que, quando ela não conseguiu passar no exame necessário para seguir o ensino superior nas escolas britânicas, seu pai a enviou para um internato para continuar sua educação.

No período de sua graduação na Universidade de Cambridge, trabalhando sob a direção de Antony Hewish, que Jocelyn Bell descobriu pulsares (são estrelas de nêutrons).

Em 1965, Jocelyn Bell ganhou um bacharelado em física pela Universidade de Glasgow. No mesmo ano ela começou a trabalhar em seu doutorado na Universidade de Cambridge.

Bell passou dois anos auxiliando na construção de um radio telescópio que seria usado para rastrear os quasares (fonte de energia distante que emite grandes quantidades de radiação). O telescópio entrou em operação em 1967, sua função era de operar o telescópio e para analisar gráfico produzido por ele a cada quatro dias. Em uma destas análises, Bell percebeu algumas marcações incomuns no papel gráfico, inscrições que seriam a primeira evidência de um pulsar. Essa descoberta foi publicada na revista *Nature* um ano depois.

Em 1968, Bell recebeu seu Ph.D. em rádioastronomia na Universidade de Cambridge. Casou-se e mudou seu nome para Burnell e depois deixou Cambridge. A Dr<sup>a</sup> Bell Burnell, na Figura 21, estudou o céu em quase todas as regiões da eletromagnética e recebeu muitas honras e prêmios por suas contribuições à ciência.



Figura 21: Susan Jocelyn Bell Burnell (S9, 2011)

### **2.13.1 Contribuições: Descoberta do primeiro pulsar**

O primeiro pulsar a ser descoberto com ondas de rádio foi o PSR B1919 +21', também chamado como PSR J1921+215. Pertence a constelação de Vulpecula com um período de 1,3373 segundos e uma largura de pulso de 0,04 segundos.

### 3 MULHERES NO BRASIL

No Brasil a história não é diferente dos outros países em relação às mulheres. Pouco se encontra em relação às contribuições do sexo feminino nas Ciências Exatas. Porém essa contribuição existe, Maria Laura Mouzinho Leite Lopes e Elza Furtado Gomide são duas mulheres brasileiras que provam isso, por isso neste capítulo é feito um breve levantamento bibliográfico sobre essas mulheres e suas contribuições para Ciência.

#### 3.1 Maria Laura Mouzinho Leite Lopes (1917 – )

Maria Laura Mouzinho nasceu em 18 de Janeiro de 1917 na cidade de Timbaúba, Pernambuco.

Em 1938, mesmo sendo aprovada no vestibular nas disciplinas de matemática e física não pode se matricular no curso na UDF – Escola de Ciências do Distrito Federal, pois não havia passado em desenho. Mas em 1939, graças à indicação de seu ex-professor Luiz de Barros Freire, Maria conseguiu se matricular. Como algum tempo depois, a faculdade foi fechada por razões políticas, depois que seu idealizador Anísio Teixeira e alguns professores foram acusados de participarem de movimentos contra o governo Vargas, os alunos e os professores foram transferidos para Faculdade Nacional da Filosofia da Universidade do Brasil, onde Maria se formou como Bacharel em 1941 e em Licenciatura em 1942.

Em 1947, começou um curso de Topologia com António Aniceto R. Monteiro, professor português, que mais tarde tornou-se seu orientador para o concurso de Livre-Docência. Maria Laura conquistou o título de livre-docência em Geometria em 1949. Após a defesa da tese sobre Espaços Projetivos-Reticulados de seus subespaços conseguiu o Doutorado em Ciências pela Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi) em 1950, Pós-Doutorado na *University of Chicago* (EUA). Em 1951, foi eleita membro da Academia Brasileira de Ciências (ABC).

Nesse período, Maria Laura começou a se interessar pelo estudo do Ensino de Matemática. Uma maneira de colaborar foi escrever notas de aulas, que, em 1962, foram publicadas no livro *Conceitos Fundamentais da Geometria*, pela universidade Bahia Blanca (Argentina).

Em razão da ditadura militar, Maria Laura e seu esposo José Leite Lopes foram aposentados pelo *Ato Institucional número cinco* (AI -5) e por esse motivo deixaram o Brasil

e se mudaram para Estrasburgo (França), onde teve a oportunidade de trabalhar no *Institute de Recherches sur l'Enseignement des Mathématiques* (IREM), o que lhe permitiu ter uma visão aprofundada dos problemas da Educação Matemática (E.M.) e desenvolver pesquisa.

De volta ao Brasil, procurou aproveitar a sua experiência francesa e pôde coordenar a equipe que criou o GEPEM (Grupo de Estudos em Pesquisa de Educação Matemática) cuja extensão na Universidade Santa Úrsula no Rio de Janeiro, se consolidou no Curso de Mestrado em Educação Matemática. Em 1980, voltou à UFRJ onde foi possível desenvolver com mais propriedade esses trabalhos.

Em 1988, tornou-se membro do Núcleo do Curso de Mestrado em Matemática e Matemática Aplicada ao Ensino e Aprendizagem da Universidade Santa Úrsula.

Maria Laura, na Figura 22, é membro fundador da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), da qual é presidente de honra. Ela teve grande importância na estabilidade da Educação Matemática como área de pesquisa no Brasil.

No dia 23 de Janeiro de 2012, a ABC fez uma homenagem para Maria Laura em comemoração de seu aniversário, agradecendo a sua contribuição à Educação Matemática e pelo exemplo de vida (DASSIE; SOARES, 2012).



Figura 22: Maria Laura Mouzinho Leite Lopes (ABC, 2011)

### 3.1.1 Contribuição: Membro fundador da SBEM

A Sociedade Brasileira de Educação Matemática é uma entidade civil de caráter educacional, científico e cultural, sem fins lucrativos, fundada em 27 de janeiro de 1988 em Maringá no Estado do Paraná.. A SBEM tem como objetivo associar profissionais da área de

Educação Matemática e/ou profissionais interessados nesta área, para promover estudo, pesquisas, divulgação de informações sobre o conhecimento técnico referente a matemática. Atualmente existem doze grupos de pesquisa que estudam vários temas ligados à matemática como, a Filosofia da Educação Matemática, a História da Matemática e Cultura, as Novas Tecnologias e Ensino à Distância, a Formação de Professores que Ensinam Matemática, etc. (SBEM-PA, 2012)

### **3.2 Elza Furtado Gomide (1925 – )**

Elza Furtado Gomide nasceu em São Paulo em 20 de agosto de 1925. Filha de Cândido Gonçalves Gomide, professor de matemática, e de Sophia Furtado Gomide, era influenciada pelo pai logo cedo incentivada para os estudos.

Em 1944 devido ao seu ótimo desempenho na graduação, foi convidada pelo Professor Omar Catunda para ser professora assistente de Cálculo na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (FFCL) em Ribeirão Preto, São Paulo. Foi a primeira mulher brasileira a ganhar o título de Doutor em Ciências em 1950, com área de concentração em Matemática Pura, com a tese “Sobre o Teorema de Artin-Weil”.

Entre seus trabalhos está a coordenação da tradução para o português de importantes obras matemáticas, como o livro História da Matemática de Carl Boyer, fundadoras da extinta Sociedade de Matemática de São Paulo e sócia fundadora da Sociedade Brasileira da Matemática e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

Manteve-se fiel ao ensino e à pesquisa da matemática no Brasil até aos 77 anos e, embora aposentada compulsoriamente, em 21 de agosto de 1995, continuou colaborando em aulas de Graduação e Pós-Graduação até o ano de 2000. A Figura 23 é uma foto de Elza Gomide.



Figura 23: Elza Furtado Gomide (Andrade, 2011)

### 3.2.1 Contribuição: Tradução para o português o livro *História da Matemática* de Carl Boyer.

Elza traduziu a segunda edição do livro e como ela mesma fala diz “...cabe ressaltar a importância que este livro já teve e deverá continuar a ter entre nós” (1996. p.V). Na Figura 24 mostra a capa do livro *História da Matemática* de Carl Boyer.

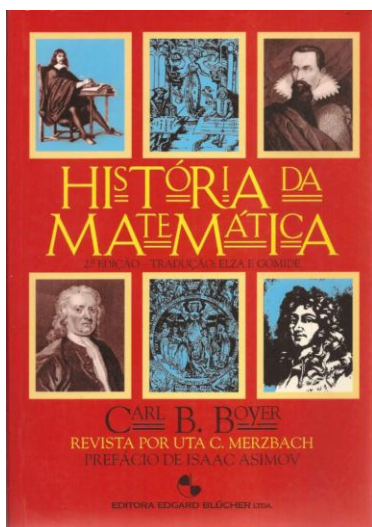


Figura 24: Capa do livro *História da Matemática*

## 4 PREMIAÇÕES

As premiações trazem grande orgulho para quem as recebe, é um reconhecimento de todo seu trabalho.

Existem várias premiações. As mais conhecidas ou cobiçadas são o *Prêmio Nobel* que se tornou a recompensa mais prestigiada nos meios acadêmicos e o qual seus ganhadores se tornam modelos em pesquisas científicas; e a *Medalha Fields* que é uma premiação realizada de quatro em quatro anos atribuído pela União Internacional de Matemática, considerada por alguns como Nobel da matemática.

### 4.1 Prêmio Nobel

O Prêmio Nobel, criado por Alfred Nobel, é um prêmio entregue anualmente no dia da morte de seu criador, ou seja, 10 de dezembro para pessoas que fizeram pesquisas importantes, criaram técnicas pioneiras ou deram contribuições destacadas à sociedade. Esse prêmio é dividido em seis categorias: Paz, Literatura, Medicina, Química, Física e Economia, o qual dos 851 ganhadores até hoje apenas 44 são mulheres. Nas Tabelas 1 a 6 são apresentadas todas as mulheres ganhadoras do Prêmio Nobel.

Em 1906, com a morte do francês Pierre Curie, o jornal norte-americano *The New York Times* fez elogioso artigo sobre o cientista e colocou sua esposa Marie Curie como sua mera assistente. Não mencionou o fato de que ela foi a primeira mulher a ganhar um Prêmio Nobel e anos depois ganhadora do segundo prêmio dessa vez em química.(NOGUEIRA, 2011, p.19)

Um século depois do Nobel da Química de Marie Curie foi comemorado o Ano Internacional da Química, quando surgiu a oportunidade para discutir como evoluiu o papel da mulher na ciência.

### Mulheres ganhadoras do prêmio Nobel da Paz

Ellen Johnson Sirleaf, 2011	Por lutas pacifistas pela segurança das mulheres e pelos seus direitos a participar dos processos de paz.
Karman Tawakkul, 2011	
Leymah Gbowee, 2011	
Wangari Muta Maathai, 2004	Pela sua contribuição para o desenvolvimento sustentável, democracia e paz.
Shirin Ebadi, 2003	Em reconhecimento à sua luta como ativista dos direitos humanos iraniana, defensora da implantação da democracia no seu país, por seu trabalho na luta pela democracia e pelos direitos das mulheres e crianças.
Jody Williams, 1997	Pelo trabalho de proibição e remoção de minas terrestres antipessoais e o apoio às vítimas destas minas.
Rigoberta Menchú Tum, 1992	Pela sua campanha pelos direitos humanos, especialmente a favor dos povos indígenas.
Aung San Suu Kyi, 1991	Como líder da oposição em seu país (Birmânia) e como ativista dos direitos humanos.
Alva Reimer Myrdal, 1982	Como delegada na Assembléia Geral de Desarmamento. - Autora e defensora do desarmamento nuclear sueca.
Madre Teresa de Calcutá, 1979	Pela luta contra a pobreza na Índia
Mairéad Corrigan, 1976	Como fundadoras do Movimento das Mulheres para a Paz na Irlanda do Norte, mais tarde chamado de Peace People.
Betty Williams, 1976	
Emily Greene Balch, 1946	Por sua atividade como presidenta honorária internacional da Liga Feminina Internacional para a Paz e Liberdade.
Jane Addams, 1931	Por sua presidência internacional da Liga Feminina Internacional para a Paz e Liberdade.
Bertha Von Suttner, 1905	Por suas atividades como escritora e presidenta honorária do Gabinete Internacional Permanente para a Paz

Tabela 1: Ganhadoras do Prêmio Nobel da Paz (Carlos Fernandes, 2012)

### Mulheres ganhadoras do prêmio Nobel da Literatura

Herta Müller, 2009	Pela concentração de sua poesia e a franqueza de sua prosa, retratando a paisagem dos despossuídos.
Doris May Tayler, a Doris Lessing, 2007	Pela sua obra onde descreveu com ceticismo, paixão e força visionária a divisão da civilização.
Elfriede Jelinek, 2004	Pelo fluxo musical de vozes e contra-vozes em suas novelas e dramas que revelam o absurdo dos clichês da sociedade e seu poder dominador.
Wisława Szymborska, 1996	Pela sua poesia que incide, com irônica precisão, no contexto histórico e biológico que revelam fragmentos da realidade do ser humano.
Chloe Anthony Wofford, a Toni Morrison, 1993	Pelas novelas, caracterizadas de grande força visionária e que ilustram um aspecto essencial da sociedade norte-americana.
Nadine Gordimer, 1991	Por ser alguém que, através da sua obra épica, trouxe um grande benefício à humanidade.
Leonie Nelly Sachs, 1966	Pela distinta escrita lírica e dramática em que interpreta o destino de Israel com grande força e precisão.
Lucila Godoy Alcayaga, a Gabriela Mistral, 1945	Pela poesia lírica, inspirada em poderosas emoções, que fez desta escritora o símbolo das aspirações da corrente idealista da América Latina.
Pearl S. Buck, Pearl Walsh, née Pearl Comfort Sydenstricker, 1938	Pelas descrições ricas e épicas da vida na China, e pelas obras biográficas.
Sigrid Undset, 1928	Principalmente pelas suas poderosas descrições da vida do norte durante a Idade Média.
Grazia Madesani, née Deledda, 1926	Pelos seus escritos idealistas inspirados com clareza plástica das vivências na sua ilha natal (Sardenha), e com profundidade e simpatia pelos problemas humanos em geral.
Selma Ottilia Lovisa Lagerlöf, 1909	Pelo seu idealismo, imaginação e percepção espiritual da sua escrita.

Tabela 2: Ganhadoras do Prêmio Nobel da Literatura (Carlos Fernandes, 2012)

### Mulheres ganhadoras do prêmio Nobel da Medicina

Elizabeth H. Blackburn, 2009	Para a descoberta de como os cromossomas são protegidos por telômeros ea enzima telomerase.
Carol W. Greider, 2009	
Françoise Barré-Sinoussi, 2008	Pelas suas descobertas sobre a imunodeficiência virótica humana.
Linda B. Buck, 2004	Pela explicação do o olfato.
Christiane Nüsslein-Volhard, 1995	Por demonstrar que todas as faculdades das células são formadas em última instância por seu fator hereditário, descoberta importante para compreender o desenvolvimento dos embriões.
Gertrude Belle Elion, 1988	Por desenvolver drogas para o tratamento de leucemia e gota, descobrindo novos e importantes princípios de quimioterapia, incluindo o dos betabloqueadore.
Rita Levi-Montalcini, 1986	Pelas descobertas a respeito dos fatores do crescimento.
Barbara McClintock, 1983	Pela descoberta do fenômeno conhecido como transposição genética e suas descobertas sobre elementos genéticos móveis.
Rosalyn Sussman Yalow 1977	Pela descoberta e desenvolvimento de uma técnica para determinação dos níveis de insulina e hormônios no corpo, o radioimunoensaio.
Gerty Theresa Radnitz Cori, 1947	Pela descoberta do mecanismo de conversão catalítica do glicôgeno

Tabela 3: Ganhadoras do Prêmio Nobel da Medicina (Carlos Fernandes, 2012)

### Mulheres ganhadoras do prêmio Nobel da Química

Ada Yonath, 2009	Pesquisa das funções do ribossomo.
Dorothy Crowfoot Hodgkin, 1964	Pela determinação da estrutura de compostos necessários ao combate de anemia perniciosa, utilizando técnicas com os raios-X.
Irène Joliot-Curie, 1935	Descoberta da radioatividade artificial
Marie Curie, 1911	Pela descoberta de elementos como o rádio e o polônio, pelo isolamento de rádio metálico puro e o estudo de sua natureza e combinações.

Tabela 4: Ganhadoras do Prêmio Nobel da Química (Carlos Fernandes, 2012)

### Mulheres ganhadoras do prêmio Nobel da Física

Maria Goeppert-Mayer, 1963	Pesquisas sobre a estrutura do átomo e seu núcleo.
Marie Curie, 1903	Descoberta da radioatividade espontânea e os estudos dos fenômenos dessa radiação.

Tabela 5: Ganhadoras do Prêmio Nobel da Física (Carlos Fernandes, 2012)

### Tabela 6 – Mulheres ganhadoras do prêmio Nobel da Economia

Elinor Ostrom, 2009	Por sua análise das políticas econômicas, especialmente das propriedades comuns.
---------------------	--

Tabela 6: Ganhadoras do Prêmio Nobel da Economia (Carlos Fernandes, 2012)

## 4.2 Medalha Fields

O principal prêmio concedido em Matemática. Como não exista o Prêmio Nobel em Matemática, John Charles Fields (1863-1932) criou a *Medalha Fields*, que começou a ser entregue no Congresso Internacional de Matemática, em Oslo (Noruega, em 1936), realizado a cada quatro anos. Esse prêmio é uma medalha concedida aos matemáticos com no máximo quarenta anos de idade que tenham feito contribuições de grande importância para o desenvolvimento da Matemática. Desde sua criação até 2010 não houve ganhadoras.

## 5 DISCRIMINAÇÃO DAS MULHERES NA MATEMÁTICA

Como a sub-representação ainda é muito grande em vários países, o artigo *Understanding current causes of women's underrepresentation in science* (Compreender as causas da atual sub-representação das mulheres na Ciência) de Stephen J. Ceci e Wendy M. Williams, publicado pelo *Departmento Human Development (Departamento de Desenvolvimento Humano), Cornell University, Ithaca, NY*, é muito importante para contribuição desse trabalho, pois comentam os possíveis fatos que podem ser considerados causas dessa sub-representação das mulheres.

Segundo as mulheres cientistas, a explicação para a sub-representação das mulheres na Matemática está na discriminação sexual na concessão e revisão de artigos, entrevista e contratação. (CECI; WILLIAMS, 2010) concluíram que o diferencial de gênero é atribuído através das escolhas, da educação e recursos dirigidos. Assim sendo o foco contínuo sobre a discriminação sexual na análise, entrevista e contratação representam um esforço, equivocado, da sociedade para resolver os problemas do passado, em vez de enfrentar as limitações significativas do impedimento da participação das mulheres na ciência, tecnologia, engenharia e matemática de hoje.

No entanto, na maioria das modalidades que envolvem matemática, o crescimento das mulheres tem sido menor. Esse dado releva um problema, mas qual a causa? Artigos, financiamento e contratação. A sub-representação de hoje é um complexo conjunto de fatores interrelacionados, a resposta para essa pergunta está além das questões históricas e, sim, nos dias atuais.

### 5.1 Alegações de Discriminação Contra as Mulheres Cientistas

Relatórios científicos afirmam que a contratação, publicação e financiamento são algumas das causas da sub-representação da mulher. Wenneras Wold descobriu que um candidato do sexo feminino com pós-doutorado teve que publicar pelo menos três documentos a mais em uma revista científica para ser julgado tão produtivo como um candidato do sexo masculino. Isso ajuda a explicar a baixa taxa de sucesso das mulheres cientistas para alcançar alta hierarquia acadêmica. Mas, apesar dessas barreiras ainda existirem, os seus resultados sugerem que as formas históricas de discriminação não podem

explicar a sub-representação de hoje. Os recursos devem ser redirecionados para as causas atuais e não históricas de sub-representação das mulheres na carreira baseada na matemática.

## **5.2 Discriminação contra as Mulheres na Revisão do Jornal**

Para saber se existe discriminação sexual na obtenção de trabalhos publicados é preciso analisar as taxas de aceitação de artigos escritos de homens e de mulheres, mantendo sempre a qualidade do trabalho. No entanto, a qualidade do trabalho é influenciada pelos recursos disponíveis. Comparando mulheres e homens com recursos semelhantes, não foi encontrada discriminação sexual. No entanto, uma questão secundária é se os recursos próprios são, de fato, uniformemente distribuídos entre os sexos. A resposta é que eles não são. Portanto a discriminação na revisão dos artigos não existe de fato. O verdadeiro problema é que a mulher, na maioria das vezes, não dispõe de recursos necessários para produzir trabalho de alta qualidade.

Assim, o motivo principal não é o sexo em si, mas sim o acesso aos recursos, que se correlaciona com o sexo, porque as mulheres são mais propensas a trabalhar como auxiliares ou em instituições de ensino intensivo com recursos limitados. Prova disso, uma análise do corpo docente das instituições com limitações de recursos em 1969, 1973, 1988 e 1993 mostraram que as diferenças na produtividade entre os sexos diminuíram. Esta situação é causada principalmente pelas escolhas das mulheres, tais como opções para adiar a carreira para criar os filhos, seguir os maridos ou cuidar de pais idosos.

## **5.3 Discriminação contra as Mulheres no financiamento.**

Em um influente artigo na revista *Nature* foi relatado que quando os comentadores julgam os pedidos de bolsas de pós-doutorado para médicos no *Research Council* (MRC), em 1995, a conversão dos dados subjetivos foi altamente preconceituosa contra as mulheres. A alegação de discriminação foi baseada em 62 candidaturas apresentadas por homens e 52 por mulheres: 16 homens foram financiados (25,8%) versus 4 mulheres (7,7%). As evidências foram baseadas na análise dos avaliadores versus dados objetivos. Os revisores avaliaram competência científica, relevância da proposta e metodologia. As mulheres receberam menor média nas três categorias.

Para determinar se as mulheres e os homens foram julgados de forma igual, foram feitas seis análises em larga escala. Todas as análises foram publicadas na rede fornecendo convincente contraprova às alegações de discriminação sexual. Somente duas delas mostraram desigualdades nos julgamentos entre os sexos. Dois bolsistas do comitê dessa pesquisa analisaram 1.022 pedidos de bolsas de pré-doutorado e 134 para as bolsas de pós-doutorado de uma Fundação alemã entre 1985 e 1990. Estes bolsistas notaram que no pré-doutorado consta uma preferência pelos homens. Um analista das propostas *Economics Programat* (Programa Econômico – NSF) analisou 6.764 comentários e percebeu que as cientistas femininas se saíam melhor quando os avaliadores eram homens.

As porcentagens de financiamentos, comparando a qualidade do trabalho, independente do sexo, foram em grande parte equivalentes, levando os autores a concluir: "Homens e mulheres têm sucesso semelhantes em financiamento".

#### **5.4 Discriminação contra as Mulheres na contratação**

O *Government Accounting Office* – GAO (Escritório de Contabilidade do Governo) fez um relatório que afirma que as mulheres nos campos de matemática expressam sentimentos de isolamento, insatisfação e discriminação. Esse relatório aborda diversos fatores apoiados por várias análises como sendo relevantes para a sub-representação das mulheres. Fatores que incluem as mulheres como sendo mais propensas a aceitar redução de jornada de trabalho para alcançar o equilíbrio entre trabalho e família. As diferenças entre os sexos refletem nas escolhas, resultando em maior número mulheres no ensino em tempo parcial, onde os recursos de pesquisa são escassos.

Historicamente, no entanto, isso não era verdade. As mulheres, consideradas idosas, ficavam para trás dos homens em termos salariais e de promoção, mas isso desapareceu praticamente nos dias atuais.

CECI e WILLIAMS (2010) verificaram que não há provas de tratamento discriminatório, porque homens e mulheres nas mesmas circunstâncias, recebem salários equivalentes. Em suas análises aprofundadas, constataram que, entre os doutores se candidatam a empregos, as mulheres foram mais aprovadas do que os homens para uma entrevista de emprego.

### **5.5 Conclusão: Redirecionando energias para causas de hoje da sub-representação**

Apesar das afirmações frequentes que a sub-representação atual das mulheres no campo da matemática é causado por discriminação, a evidência mostra que as mulheres se saem tão bem quanto os homens na contratação, financiamento e publicação. Mulheres tendem a ocupar posições que oferecem menos recursos devido a fatores que cercam a formação da família e dos filhos, as expectativas de gênero, estilo de vida e preferências de carreira.

Os principais fatores de sub-representação das mulheres são as preferências e escolhas, Se não é discriminação, qual é a causa da sub-representação das mulheres? Hoje, a escassez de mulheres nos campos de matemática relaciona-se com três fatores, um dos quais (opções de fertilidade/estilo de vida) impede as mulheres em todos os campos, não apenas as matemáticas, mas também os outros (as preferências de carreira e as diferenças de habilidade).

O desafio de manter equilíbrio trabalho-família é exagerado em campos de matemática-intensiva, porque o número de mulheres já é menor e com as dificuldades de cada etapa, reduz ainda mais o número. Em suma, as razões que mais se destacam para sub-representação de hoje na carreira das mulheres é a preferência da fertilidade, escolhas/estilo de vida.

## 6. MULHERES NO CURSO DE MATEMÁTICA NO BRASIL

Este Capítulo é baseado na tese de Mestrado de Mariana Feiteiro Cavalari, em 2007 na UNESP – Campus de Rio Claro com título “A Matemática é Feminina? Um Estudo Histórico da Presença da Mulher em Institutos de Pesquisa em Matemática do Estado de São Paulo”, onde apresenta um histórico sobre o ensino das mulheres e é apresentada uma panorâmica da mulher graduação e pós-graduação em Matemática no Estado de São Paulo.

No Brasil colonial a mulher ocupava uma posição social desfavorecida. O ensino era feitos pelos jesuítas e tinha como objetivo preparar os filhos de famílias nobres para o ensino superior. Os colégios femininos foram criados no Brasil após a chegada da família real ao Brasil.

No Império houve mudanças, as mulheres começaram a frequentar escolas do primeiro grau. Embora o ensino fosse muito ruim, a mulher que se interessasse em cursar uma escola pública, tinha como única alternativa a Escola Normal. Com a reforma “Leôncio de Carvalho”<sup>1</sup>, as mulheres conquistaram o direito de frequentar as faculdades e obter títulos acadêmicos, embora o ensino feminino continuasse a ter péssimas condições.

Na República, houve várias reformas na educação. Havia divergências entre os que queriam o ensino religioso e os que queriam um ensino diferenciado entre homens e mulheres. O direito a educação para mulheres ficou garantido na Constituição de 1934 que afirmava que a educação é um direito de todos e dever do poder público.

Com a criação da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São Paulo (FFCL) em 1934, foi o início do ingresso da mulher no Ensino Superior. No mesmo ano iniciou-se o curso de Licenciatura em Matemática.

Hoje em dia no Brasil a mulher já alcançou vários níveis de estudo, encontram-se mulheres na licenciatura, bacharelado, mestrado e doutorado, seja na matemática pura ou aplicada, porém ainda em menor número.

Em (CAVALARI, 2007) é estudada a presença da mulher em universidades do Estado de São Paulo, como a USP – campus São Paulo e São Carlos, UNESP – campus de Rio Claro, São José do Rio Preto e Araraquara e Unicamp, em diversos níveis, no período de 1939 até 1990.

---

<sup>1</sup> CARLOS LEÔNICIO DE CARVALHO, estudou na Faculdade de Direito de São Paulo. Como Deputado da província de São Paulo de 1878 até 1881, em 1879 criou o Decreto que reformou a instrução pública primária e secundária no Município da Corte e o ensino superior em todo o Império, pois autorizava o governo a criar ou auxiliar, nas províncias, cursos para o ensino primário, permitindo que os escravos frequentassem as escolas, e também incentivava a alfabetização dos adultos, exigindo a leitura e escrita

Cavalari (2007) mostra que, no bacharelado houve uma queda na média anual dos concluintes em todas as instituições. Existem anos em que não há nenhuma concluinte em matemática. Porém na década de 70, tanto na UNESP quanto na Unicamp, as mulheres eram a maioria dos concluintes. Considerado todo o período analisado desde 1939 a 1990, as mulheres não atingiram metade dos concluintes no bacharelado em matemática na UNESP – Campus de São José do Rio Preto e na USP - campus de São Paulo. Já, nas outras instituições, a porcentagem de mulheres concluintes foi superior a 60%.

Na Licenciatura, a média de concluintes é superior à do Bacharelado em todas as instituições, mas a porcentagem das mulheres concluintes em licenciatura em matemática também sofre variações de ano para ano.

No Mestrado em matemática pura apresentou uma média anual de concluintes maior do que Bacharelado, com exceção da USP - Campus São Paulo. Em todas as instituições, houve um aumento dos concluintes no período de 1977 a 1983, no entanto em vários anos não houve concluintes mulheres nessa modalidade.

O Estudo das Universidades revela que a presença das mulheres na Graduação em Matemática varia, dependendo da instituição, porém aparece em maior número na Licenciatura.

Cavalari (2007) somente analisa dados destas universidades até 1990. Nesta época não existia o curso de Licenciatura em Matemática na UNESP – Campus de Guaratinguetá. No próximo capítulo será analisada a presença das mulheres nesse curso.

## 7 MULHERES NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNESP – CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

Com base nos problemas apresentados sobre a discriminação das mulheres no Capítulo 5 e dando continuidade ao panorama das mulheres na Matemática no Estado de São Paulo, feito por Cavalari (2007), foi realizado um estudo estatístico das alunas matriculadas no curso de graduação em Licenciatura em Matemática da UNESP – Campus de Guaratinguetá no ano de 2012.

### 7.1 Levantamentos estatísticos do curso de Licenciatura da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá.

Em (SANTOS, 2011) foi feita um levantamento dos alunos Licenciatura em Matemática da UNESP – Campus de Guaratinguetá desde sua criação em 2002 até 2009 e é apresentado a seguir.

O estudo iniciou fazendo um levantamento de dados em relação aos inscritos no vestibular da Vunesp em 2001. Porém nos anos de 2002 e 2003 não foram fornecidos os dados. Observa-se que em 2009 houve uma queda na procura pelo curso. De acordo com (SANTOS, 2011), acredita-se que a causa da queda na relação candidato/vaga deve-se ao fato de, no 1º semestre de 2009 o Governo disponibilizou 156.416 bolsas de estudos pelo ProUni. A Tabela 7 apresenta a relação candidato/vaga desde a criação do curso e o número de inscritos do sexo masculino e feminino.

Ano	Vaga	Masculino	Feminino	Geral	Candidato/Vaga
2002	30	Não há dados	Não há dados	439	14,63
2003	30	161	169	330	11,00
2004	30	245	245	490	16,33
2005	30	175	199	374	12,47
2006	30	202	214	416	13,87
2007	30	199	178	377	12,57
2008	30	172	186	358	11,93
2009	30	51	39	90	3,00
2010	30	74	76	150	5,00
2011	30	60	58	118	3,93
2012	30	64	49	113	3,77

Tabela 7: Relação candidato/vaga de 2002 (Santos, 2011)

Na Tabela 8 é apresentado um histórico das matrículas, evolução das matrículas, vagas remanescentes e totais de matriculados, por curso e sexo até o ano de 2011.

Não há dados dos anos de 2002 e 2003. Até o ano de 2011, a Vunesp ainda não tinha divulgado o relatório anual do vestibular de 2010 e 2011. No ano de 2004 há um dado incorreto, relatório anual da Vunesp diz que o Curso teve 30 vagas remanescentes.

<b>Vagas, evolução da matrícula, vagas remanescentes e totais de matriculados, por curso e sexo.</b>								
<b>Ano</b>	<b>Vaga</b>	<b>Matrículas</b>			<b>Vagas Rem</b>	<b>Matriculados Isentos</b>		
		<b>Chamada</b>		<b>Relação Adic.</b>		<b>Sexo</b>		<b>Total</b>
		<b>Conv.</b>	<b>L.E.</b>			<b>masc.</b>	<b>fem.</b>	
2005	30	16	11	3	0	23	7	30
2006	30	17	7	5	1	16	13	29
2007	30	16	12	2	0	17	13	30
2008	30	17	7	5	1	16	13	29
2009	30	20	7	3	0	16	14	30

Tabela 8: Evolução das matrículas (Santos, 2011)

## 7.2 Levantamentos estatísticos da presença feminina do curso de Licenciatura da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá

Neste trabalho é feita uma análise da situação dos alunos matriculados em 2012, com ênfase nas mulheres, inscritos no curso mencionado acima, como forma de comprovar e atualizar os dados da pesquisa realizada em Santos (2011).

Atualmente, de acordo com o SISGRAD, no Curso de Licenciatura em Matemática já teve 395 matrículas efetuadas desde 2002. Dessas 395, 151 estão atualmente matriculados regularmente no curso no ano 2012 representando 38,2% das matrículas, 108 já se formaram representando 27,4% e 136 alunos cancelaram a matrícula representando 34,4%, como mostra a Figura 25. Observa-se que o alto número de matrículas canceladas.

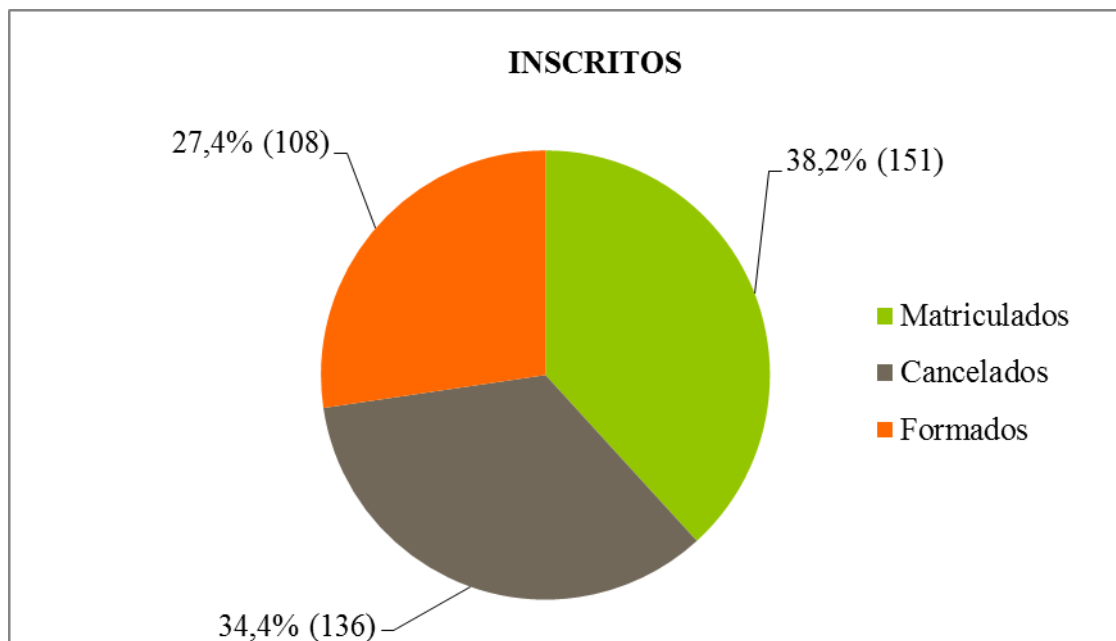


Figura 25: Número de Inscritos

No ano de 2012, dos 151 matriculados, 53,6% são homens e 46,4% são mulheres, como mostra a Figura 26. Observa-se que existem mais alunos do que alunas.

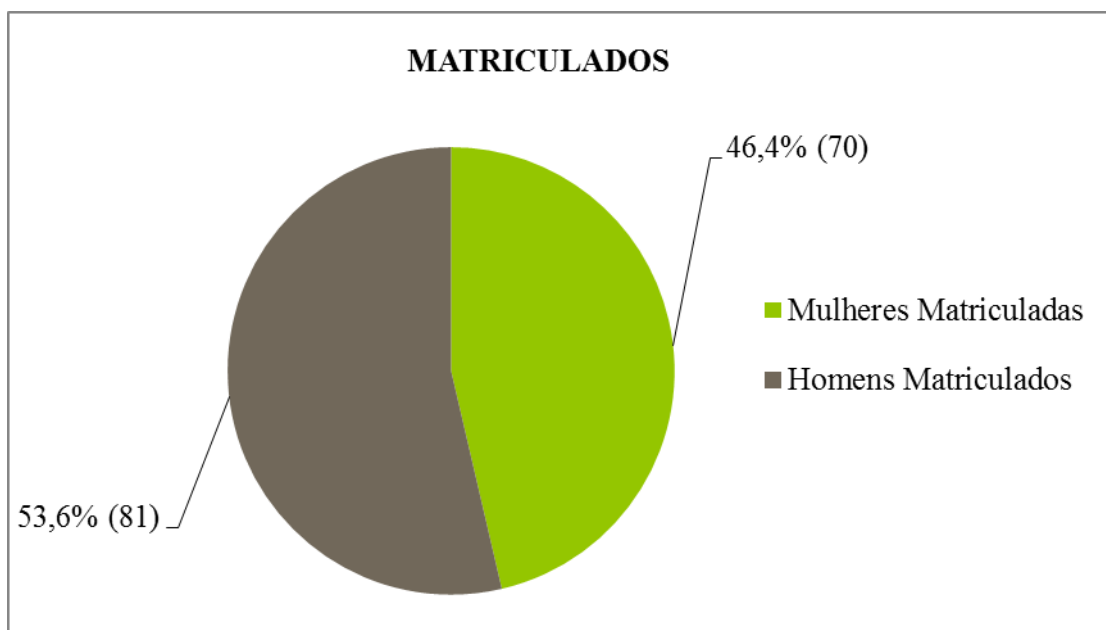


Figura 26: Número de matriculados.

Dos 136 alunos que cancelaram a matrícula, 70,6% são homens e 29,4% são mulheres, como mostra a Figura 27. Acredita-se que a razão de haver mais homens desistentes do curso de Licenciatura em Matemática é devido à baixa relação candidato/vaga, como mostra a Tabela 7, no vestibular do curso de Licenciatura em Matemática. Segundo os dados da Vunesp (2013), a variação da relação candidato/vaga para as Engenharias do Campus de Guaratinguetá em 2013 é de 15,8 a 39,9, enquanto na Licenciatura em Matemática é 4,8.

Os alunos que desejam cursar Engenharia enxergam esse fato como a maneira mais fácil para alcançar o curso desejado. Fazem o vestibular para Licenciatura em Matemática e, após um ano devidamente matriculado, o aluno pede a transferência interna para Engenharia. Porém, a partir de 2013 será mais difícil esta transferência devido as novas normas de transferência para o curso de Licenciatura em Matemática. E assim, espera-se que diminua o número de desistentes.

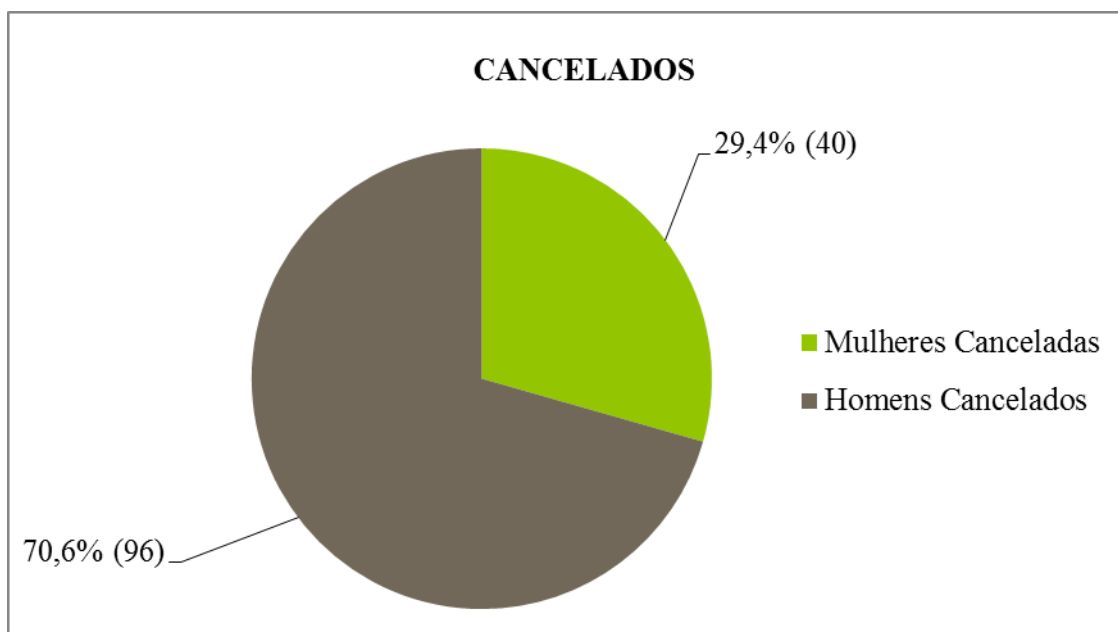


Figura 27: Número de matrículas canceladas.

Dos 108 formados, 56,5% são homens e 43,5% são mulheres, como observado na Figura 28. O resultado condiz com o resultado dos matriculados.

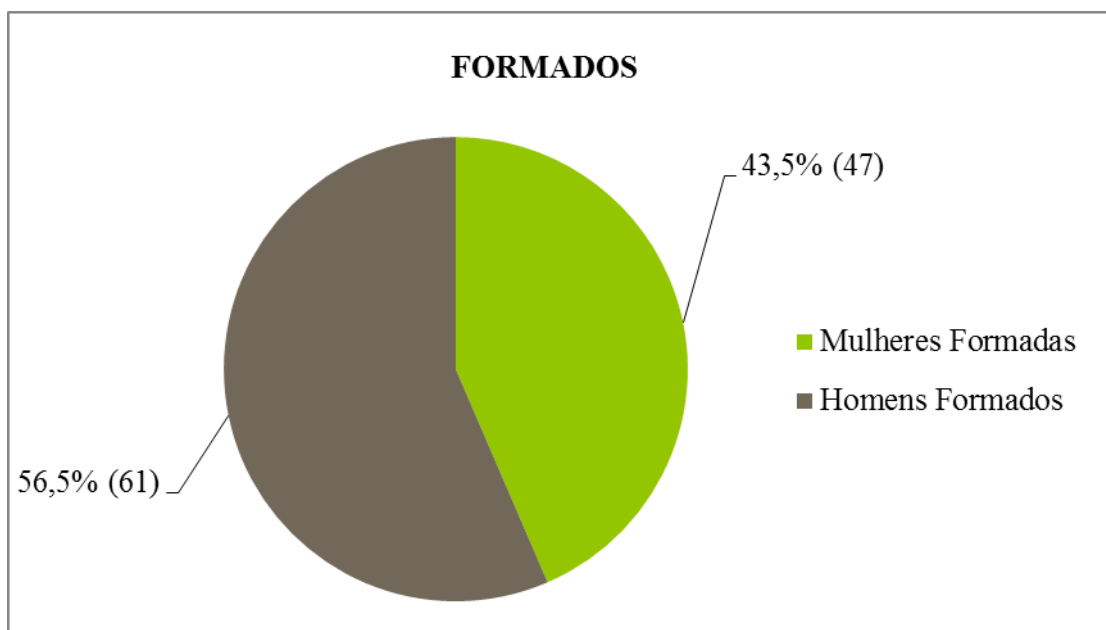


Figura 28: Número de alunos formados.

Das 157 mulheres que constam na Licenciatura em Matemática, 44,6% estão matriculadas, 25,5% cancelaram a matrícula e 29,9% concluíram o curso, como mostra a Figura 29.

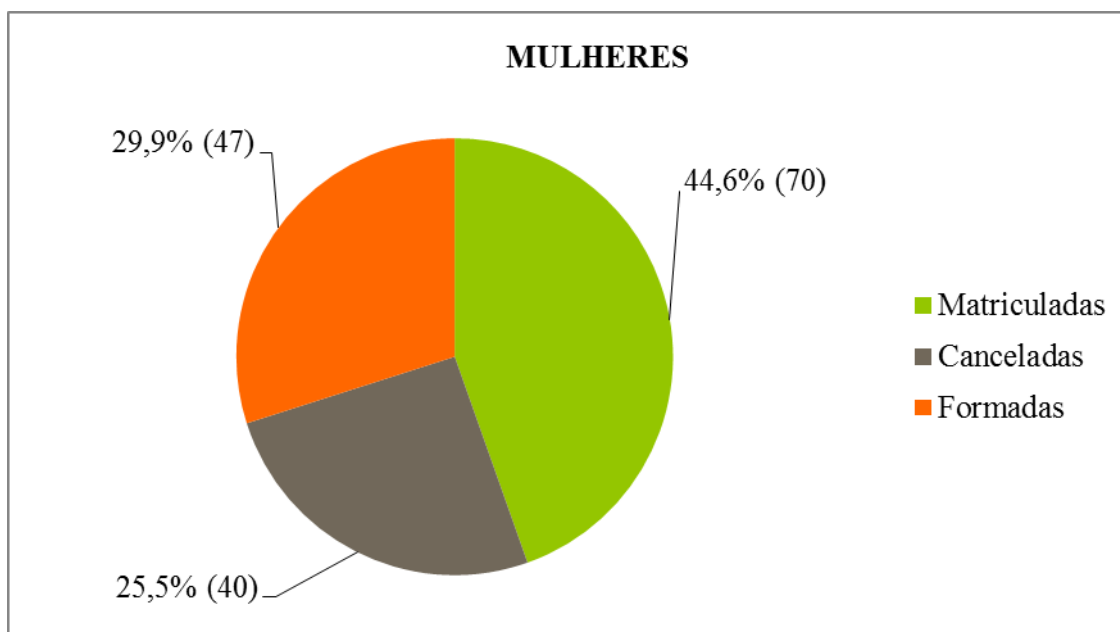


Figura 29: Situação das mulheres no curso

A situação dos 238 homens, como mostra a Figura 30. 34% estão matriculados, 40,4% têm a matrícula cancelada e 25,6% concluíram o curso.

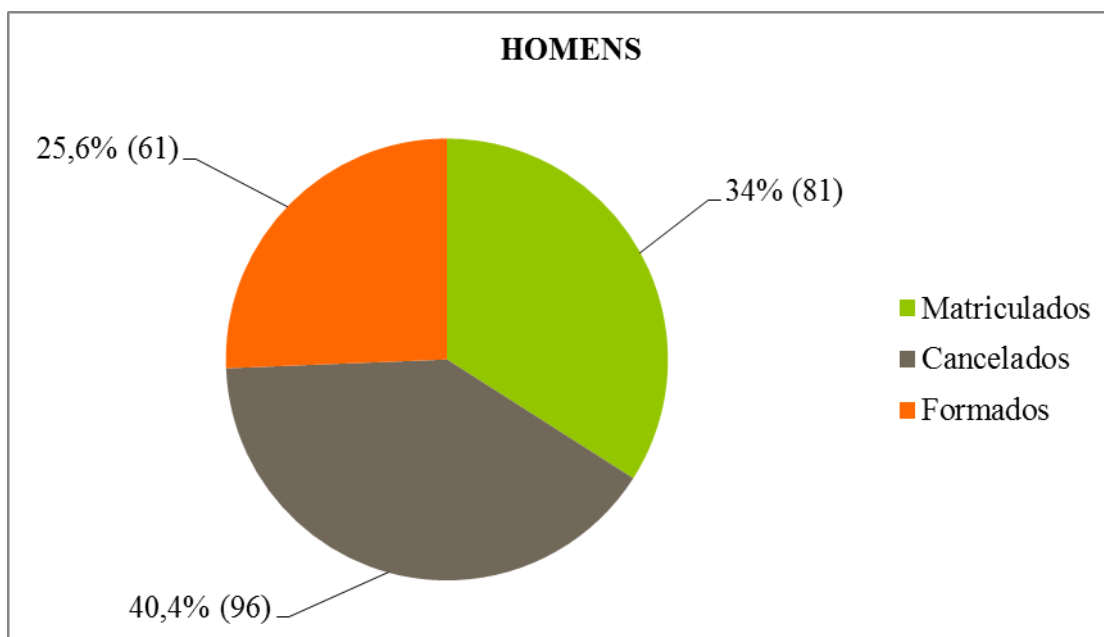


Figura 30: Situação dos homens no curso

Analisando as Figuras 29 e 30 pode-se perceber que houve uma pequena diferença a favor das que as mulheres na graduação do curso.

Com relação as 47 alunas formadas, no período 2002 até 2012, a situação das formadas é mostrada na Figura 31. Dessas mulheres que concluíram o curso, 13 continuam estudando, elas estão fazendo Mestrado, Doutorado ou outros cursos ligados à educação como

Pedagogia, seis estão lecionando matemática, duas trabalham em agências bancárias, um está na área de recursos humanos de uma empresa, uma relatou que continua no mesmo serviço que estava antes de fazer a faculdade. 24 alunas não responderam, sendo que desse número duas se recusaram a participar da pesquisa.

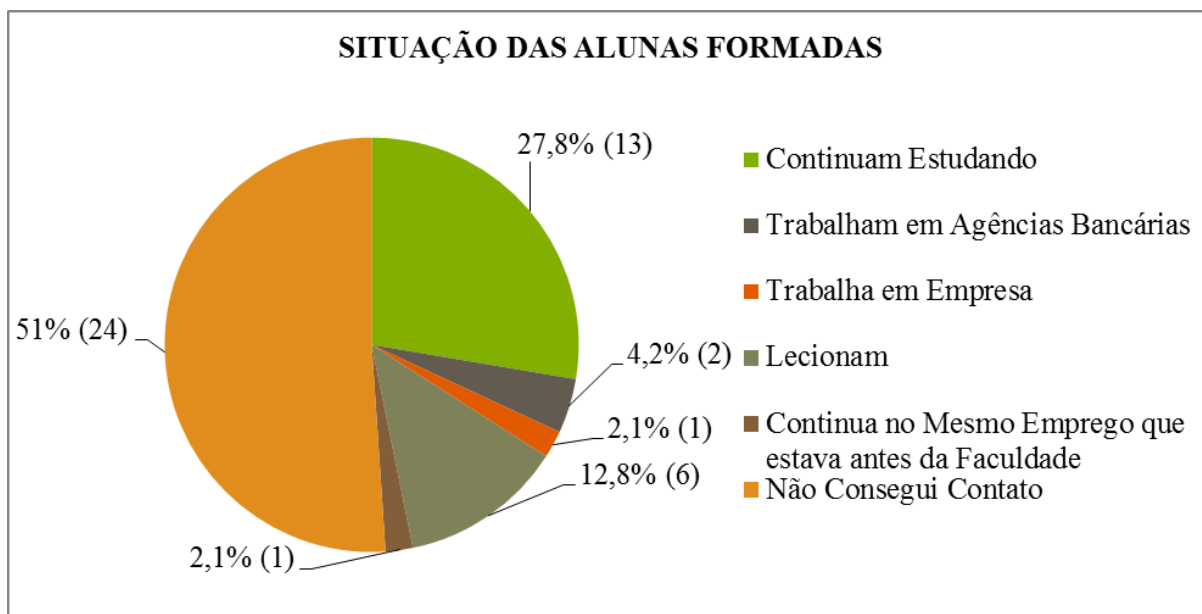


Figura 31: Situação das Alunas Formadas

A situação das 40 alunas que não continuaram o curso no período de 2002 até 2012 é mostrada na Figura 32. Das mulheres que tiveram a matrícula cancelada 16 pediram transferência para outro curso, duas mudaram de área, três mudaram de faculdade, três foram jubiladas, ou seja, não conseguiram concluir o curso no tempo previsto de sete anos, uma não conseguiu administrar faculdade e trabalho e 15 não responderam.

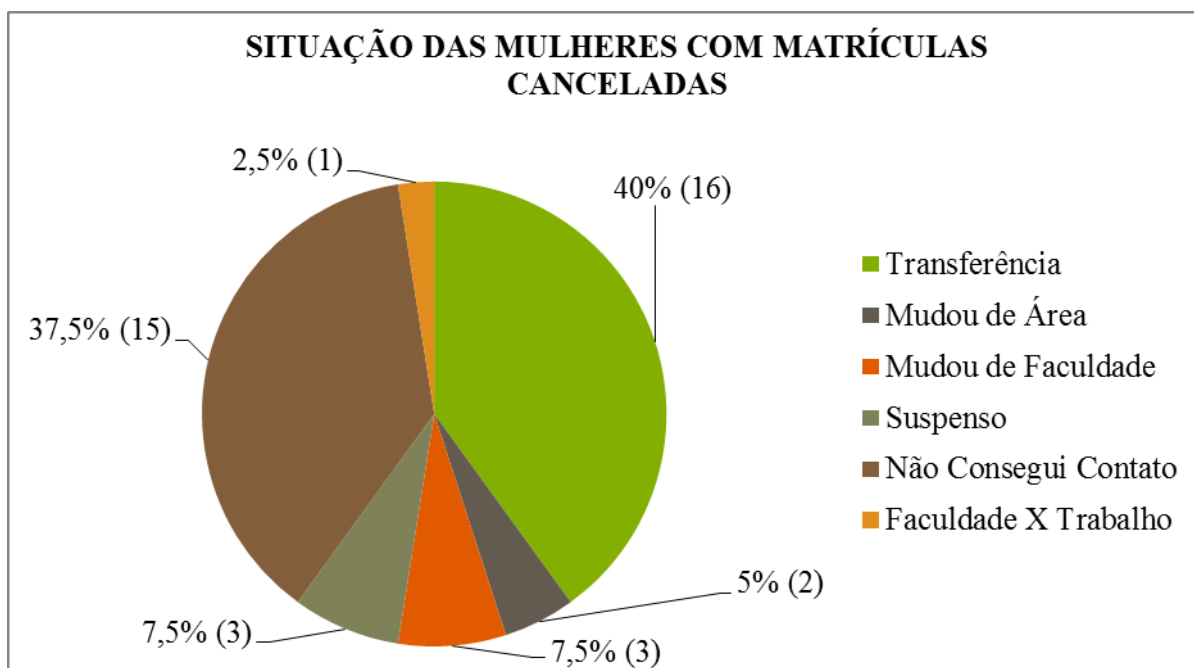


Figura 32: Situação das Mulheres com Matrículas Canceladas

Para todas as alunas formadas foram feitas as seguintes perguntas:

“O que fez depois da graduação na área profissional?”

“Algum momento, durante ou depois de formada, sentiu-se menosprezada pelo fato de ser mulher?”

Para as todas as alunas que tiveram a matrícula cancelada foi feita a seguinte pergunta:

“Por que não concluiu o curso de Licenciatura em Matemática na UNESP – Campus de Guaratinguetá?”

Todos os contatos com as alunas foram feitos através de telefone e emails, nos quais as alunas tinham total liberdade para responder da forma que se sentissem mais confortáveis.

Com relação os problemas levantados no Capítulo 5, após contato por telefone, uma aluna relatou que sofre discriminação no seu curso de mestrado por dois motivos: um pelo fato de ser mulher e outro de não ser graduada na instituição em questão. A aluna relatou que “Sinto certo preconceito, não somente por ser mulher, mas também por não ser formada na Instituição... tenho sempre que provar que sou capaz.” (ALUNA GRADUADA NA FEG, 2012). A situação é tão séria que aluna pede para não ser divulgado o seu nome e nem o nome da instituição, pois tem medo de sofrer represálias.

Da mesma forma, pelo contato telefônico, uma aluna que não concluiu o curso contou que não conseguiu administrar faculdade com o trabalho, e hoje faz faculdade de Pedagogia semipresencial. Aluna pede para não ser revelado seu nome, porque acredita que as pessoas podem julgar sua atitude.

## 8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história das mulheres no mundo acadêmico mostra que elas foram excluídas, esquecidas por muitos séculos tanto que a maioria dos nomes importantes citados no ensino é dos homens. As mulheres eram discriminadas.

A presença dos homens e suas contribuições é a grande maioria na história, isso porque a área da exata era considerada como uma ciência masculina, mas as mulheres enfrentaram as diversas dificuldades e deixaram contribuições que são relevantes até o dia atuais.

Na discriminação existem duas vertentes. A primeira é histórica. As mulheres eram submissas e quase não tinham acesso ao estudo, principalmente na matemática. Algumas para conseguirem estudar utilizavam nomes masculinos, como Sophie Germain que usou o pseudônimo Monsieur Antoine-August Le Blanc para ingressar na Escola Politécnica, pois o acesso das mulheres era proibido na academia. No entanto conseguiram impor sua vontade e se destacaram nas Ciências alcançando o reconhecimento pelo seu trabalho.

A segunda vertente é nos dias atuais. Hoje em dia, é uma questão de escolha e não mais pelo gênero. A sub-representação da mulher, como pode ser visto no capítulo 5, depende das escolhas que as mulheres fazem na área profissional. Elas preferem trabalhar em horários mais flexíveis para conseguir o equilíbrio trabalho/família.

A mulher está presente em todas as áreas de estudo em todos os níveis, porém em menor número. No Brasil não é diferente em todas as modalidades das Ciências Exatas, o número que representa sexo feminino é inferior ao número do sexo masculino, como é percebido no capítulo 6. Essa relação aumenta na Licenciatura, mas ainda é pequeno, como mostram os dados coletados relativos à Graduação de Licenciatura em Matemática de 2002 até 2012 da UNESP – Campus de Guaratinguetá onde existem mais mulheres graduadas do que homens nesse curso.

Como trabalho futuro, é necessário realizar uma pesquisa sobre a representação da mulher nas Ciências Exatas anualmente ou pelo menos de cada dois anos, em todas as instituições no Estado de São Paulo e no Brasil, já que a tese da Cavalari (2007), os dados são do período de 1939 até 1990, com o objetivo de monitorar a variação e causas desses índices de sub-representação e propor possíveis mudanças nessa perspectiva.

## REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Maria Laura Mouzinho Leite Lopes**. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/~mlml>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

AMS. **A New Proof That Metric Spaces Are Paracompact**. Disponível em: <<http://www.ams.org/journals/proc/1969-020-02/S0002-9939-1969-0236876-3/S0002-9939-1969-0236876-3.pdf>>. Acesso em: 11.Dez. 2012.

BOYER, CARL B. **História da Matemática**. Tradução de Elza f. Gomide (IME/USP). 2a Edição, São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 1996.

BRASIL ESCOLA. **Fissão Nuclear**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/fisica/fissao-nuclear.htm>>. Acesso em: 24.Out. 2012.

CARDOSO, E. M. **Apostila educativa Radioatividade**. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/radio.pdf>>. Acesso em: 21.Out. 2012.

CARVALHO, M. D. B., & VALLE, E. R. M., **A Pesquisa Fenomenológica e a Enfermagem, Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 3, p. 843-847, 2002

CAVALARI, M. F. **A matemática é feminina? Um estudo histórico da presença da mulher em institutos de pesquisa em matemática do Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2007/cavalari\\_mf\\_m\\_e\\_rcla.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2007/cavalari_mf_m_e_rcla.pdf)> . Acesso em: 02.dez.2010.

CECI, S. J.; WILLIAMS, W. M. **Understanding current causes of women's Underrepresentation in science**. California, Los Angeles, CA: Edited by Richard F. Thompson, 2010.

COSTA, CARLA. **Santa-Marta-Penaguiao – Página da Matemática  $\pi$  D'Ouro**. Disponível em: <[http://www.eb23-sta-marta-penaguiao.rcts.pt/matematica/index\\_ficheiros/Page4203.htm#Mary](http://www.eb23-sta-marta-penaguiao.rcts.pt/matematica/index_ficheiros/Page4203.htm#Mary)>. Acesso em: 25.Set. 2012.

DASSIE, B. A.; SOARES, F. **Blog do Labem - 1º Ano Laboratório de Educação Matemática – UFF**. Disponível em: <<http://labemfeuff.blogspot.com.br/2012/01/aniversario-de-maria-laura-leite-lopes.html>>. Acesso em :12.Dez. 2012.

DELAS. **Conheça as Mulheres Ganhadoras do Premio Nobel**. Disponível em: <<http://delas.ig.com.br/comportamento/conheca-as-mulheres-ganhadoras-do-premio-nobel/n1237510648534.html>>. Acesso em 06.Nov. 2012.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Tradução Hygino H. Domingues, São Paulo: Editora da Unicamp, 2004.

EXPLICATORIUM. **Lise Meitner**. Disponível em: <<http://www.explicatorium.com/Lise-Meitner.php>>.Acesso em: 20 jul. 2011

EXPLICATORIUM. **Marie Curie**. Disponível em: <<http://www.explicatorium.com/Marie-Curie.php>>.Acesso em: 25 jul. 2011.

HALMOS, P. **Karen Uhlenbeck**. Disponível em: <[http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/PictDisplay/Uhlenbeck\\_Karen.html](http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/PictDisplay/Uhlenbeck_Karen.html)>. Acesso em: 20 Jul. 2011.

KAWANO, CARMEN. Galileu. **A poetisa das equações**. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT596217-2680,00.html>>. 31 Out.2012.

KATUBEDDA, M. **FIT Chronicle Faculty of Information Technology – Augusta Ada King, Countess of Lovelace**. Disponível em: <<http://www.itfac.mrt.ac.lk/hello-world-2/>>. Acesso em: 16 Abr. 2012.

MACHADO, M. C. G. **Navegando na História da Educação Brasileira – CARLOS LEÔNCIO DE CARVALHO**. Disponível em: <[http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/glossario/verb\\_b\\_carlos\\_leoncio\\_de\\_carvalho.htm](http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/glossario/verb_b_carlos_leoncio_de_carvalho.htm)>. Acesso em: 06 Dez. 2012.

MARTINS, F. **COMPLEXITY-AND-REAL-COMPUTATION**. Disponível em: <<http://www.martinsfontespaulista.com.br/ch/prod/338511/453/0/COMPLEXITY-AND-REAL-COMPUTATION.aspx>>. Acesso em: 04 Nov.2012.

MATH.INFO. **Karen Keskulla Uhlenbeck**. Disponível em: <[http://www.learn-math.info/portugal/historyDetail.htm?id=Uhlenbeck\\_Karen](http://www.learn-math.info/portugal/historyDetail.htm?id=Uhlenbeck_Karen)>. Acesso em: 04 Nov.2012.

MATH.INFO. **Lenore Blum**. Disponível em: <<http://www.apprendre-math.info/portugal/historyDetail.htm?id=Blum>>. Acesso em: 31 Out.2012..

MEDEIROS FILHO, C. F. **Só Biografias**. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias>>. Acesso em: 06 Nov.2012.

MORAIS FILHO, D. C. **As mulheres na matemática**. Paraíba: UFPB, 2003. Disponível em: <[http://www.dme.ufcg.edu.br/sites\\_pessoais/professores/Daniel/as\\_mulheres\\_na\\_matematica\\_1.pdf](http://www.dme.ufcg.edu.br/sites_pessoais/professores/Daniel/as_mulheres_na_matematica_1.pdf)>. Acesso em: 19 Nov.2010.

MORASHA. **Judaísmo virtual**. Disponível em: <<http://www.morasha.com.br/conteudo/ed32/premio.htm>>. Acesso em 29 Nov.2012.

NASCIMENTO, J. B. **Algumas Mulheres da História da Matemática: Uma Questão de Gênero em Ciência e Tecnologia**. Disponível em: <[www.ufpa.br/beiradorio/novo/index.php](http://www.ufpa.br/beiradorio/novo/index.php)>. Acesso em: 05 Set.2012.

NOGUEIRA, PABLO. **A ciência das mulheres**. Unesp Ciência. p.18, 2011.

O'CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. Karen Keskulla Uhlenbeck. Disponível em: <[http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/biographies/uhlenbeck\\_karen.html](http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/biographies/uhlenbeck_karen.html)>. Acesso em: 13 Dez.2012.

PARKER, S. **Marie Curie e a Radioatividade**. Tradução de Sílvio Neves Ferreira, 1ª Edição. Editora Scipione, 1996.

PILATTI, L. A.; KOVALESKI, N. V. J.; CORTES, L. C. **As escolhas de curso de Tecnologia pelas mulheres: qual formação para quais papéis sociais? O caso das estudantes**

do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – Unidade de Ponta Grossa. in XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Bahia. Salvador: Altec, 2005. Disponível em: <[http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2005/E-book2006\\_artigo80.pdf](http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2005/E-book2006_artigo80.pdf)> Acesso em: 05 Dez.2010.

PINTO, D.; MORGADO, M. C. F. **Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis**. Editora UFRJ. Edição 3. P.13, 2008.

RIBEIRO, ANANIAS. **As mulheres na matemática**. 2010. Disponível em: <[http://professorananasribeiro.blogspot.com/2010\\_03\\_01\\_archive.html](http://professorananasribeiro.blogspot.com/2010_03_01_archive.html)>. Acesso em: 05 Dez.2010.

RIDDLE L. **Biographies of Women Mathematicians – Lenore Blum**. Disponível em: <<http://www.agnesscott.edu/lriddle/women/blum.html>>. Acesso em: 20 Jul. 2011.

RIDDLE L. **Biographies of Women Mathematicians – Mary Ellen Rudin**. Disponível em: <<http://www.agnesscott.edu/lriddle/women/rudin.htm>>. Acesso em: 20 Jul. 2011.

S9. Biographical Dictionary. **Susan Jocelyn Bell Burnell**. Disponível em: <<http://www.s9.com/Biography/BellBurnellSusan-Jocelyn>>. Acesso em: 25 Jul. 2011.

SANTOS, R. **Blogs/Desenvolvimento - História da Programação: Como tudo começou!**. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/platb/desenvolvimento/category/historia/>>. Acesso em: 15 Ago. 2012.

SANTOS R. **Fichário de Matemática: Mulheres Matemáticas – Dia Internacional da Mulher**. Disponível em: <[http://www.fichariodematematica.com/search/label/7\\_Mulheres\\_Matemáticas](http://www.fichariodematematica.com/search/label/7_Mulheres_Matemáticas)> Acesso em: 20 Jul. 2011.

SANCHEZ, L. B. **ATA DA ASSEMBLÉIA DE FUNDAÇÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/atafundacao.pdf>>. Acesso em: 04 Dez.2012.

SBEM. Disponível em: <<http://www.sbempa.mat.br/>>. Acesso em 04 Dez.2012.

SOUZA, I. **A MULHER E A REVOLUÇÃO FRANCESA: participação e frustração**. Disponível em: <<http://www.revistaunirn.inf.br/revistaunirn/index.php/revistaunirn/article/view/81/93>>. Acesso em: 13 Dez. 2012.

STRATHERN, PAUL. **Turing e o Computador em 90 minutos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2000.v 1,24p.

ÚLTIMO SEGUNDO. **Mulheres só ganharam 44 de 851 prêmios Nobel já concedidos**. Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/mundo/bbc/mulheres-so-ganharam-44-de-851-premios-nobel-ja-concedidos/n1597261646334.html>>. Acesso em: 05 Nov.2012.

VILELA, GUANIS B. **A pesquisa Qualitativa**. Disponível em: <[http://www.guanis.org/metodologia/a\\_pesquisa\\_qualitativa.pdf](http://www.guanis.org/metodologia/a_pesquisa_qualitativa.pdf)>. Acesso em: 13 Mar.2011.

VUNESP. Estatística - **Relação Candidato/Vaga para o Vestibular 2013**. Disponível em: <[http://vestibular.unesp.br/pdf/2013/relacao\\_candvaga\\_2013.pdf](http://vestibular.unesp.br/pdf/2013/relacao_candvaga_2013.pdf)>. Acesso em: 06 Dez.2012.

WELIKSON, CAMILA. **Museu Virtual – Marie Curie**. Disponível em: <[http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/linha%20tempo/Marie\\_Curie/radioatividade.html](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/linha%20tempo/Marie_Curie/radioatividade.html)>. Acesso em: 16 Ago.2012.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Emmy Noether**. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Emmy\\_Noether](http://en.wikipedia.org/wiki/Emmy_Noether)>. Acesso em: 20 Jul. 2011.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Hipátia**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Hipátia>>. Acesso em: 20 Jul. 2011.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Maria Gaetana Agnesi**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Maria\\_Gaetana\\_Agnesi](http://pt.wikipedia.org/wiki/Maria_Gaetana_Agnesi)>. Acesso em: 20 Jul.2011.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Mary Somerville**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Mary\\_Somerville](http://pt.wikipedia.org/wiki/Mary_Somerville)>. Acesso em: 20 Jul. 2011.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Prêmio Nobel**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Prêmio\\_Nobel](http://pt.wikipedia.org/wiki/Prêmio_Nobel)>. Acesso em: 06 Nov.2012.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Sophie Germain**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Sophie\\_Germain](http://pt.wikipedia.org/wiki/Sophie_Germain)>. Acesso em: 20 Jul. 2011.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Teorema di Cauchy Kovalevskay**. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Teorema\\_di\\_Cauchy-Kovalevskay](http://en.wikipedia.org/wiki/Teorema_di_Cauchy-Kovalevskay)>. Acesso em: 31 Out.2012.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Teorema de Noether**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Teorema\\_de\\_Noether](http://pt.wikipedia.org/wiki/Teorema_de_Noether)>. Acesso em: 31 Out.2012.

WIKIPEDIA, ENCICLOPÉDIA LIVRE. **Topologia**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Topologia>>. Acesso em: 29 Nov.2012.