



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL**

EDJANE KELLY DA SILVA

**A HISTÓRIA DAS MULHERES MATEMÁTICAS COMO
INSPIRAÇÃO PARA MENINAS NO CEARÁ**

JUAZEIRO DO NORTE

2023

EDJANE KELLY DA SILVA

A HISTÓRIA DAS MULHERES MATEMÁTICAS COMO INSPIRAÇÃO PARA
MENINAS NO CEARÁ

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Cariri, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Clarice Dias de Albuquerque

JUAZEIRO DO NORTE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Cariri
Sistema de Bibliotecas

S586h Silva, Edjane Kelly da.
A história das mulheres matemáticas como inspiração para meninas no Ceará / Edjane Kelly da Silva – 2023.
140 f. il. color.; 30 cm.
(Inclui bibliografia, p.92-104).

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional, Juazeiro do Norte, 2023.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Clarice Dias de Albuquerque.

1. Mulheres Cientistas. 2. Matemática. 3. Igualdade de Gênero. I. Título.

CDD 305.42098131

Índice para Catálogo Sistemático CDD 370.82

CDD 510.09

Bibliotecário: João Bosco Dumont do Nascimento – CRB 3/1355

EDJANE KELLY DA SILVA

A HISTÓRIA DAS MULHERES MATEMÁTICAS COMO INSPIRAÇÃO PARA
MENINAS NO CEARÁ

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Cariri, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada em: 30 de agosto de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente

 gov.br

CLARICE DIAS DE ALBUQUERQUE

Data: 27/10/2023 18:47:12-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dra. Clarice Dias de Albuquerque
CCT/UFCA

Documento assinado digitalmente

 gov.br

ERICA BOIZAN BATISTA

Data: 28/10/2023 21:43:05-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dra. Erica Boizan Batista

CCT/UFCA

Documento assinado digitalmente

 gov.br

FRANCISCA AGLAIZA ROMAO SEDRIM GONCALV

Data: 31/10/2023 07:14:42-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Me. Francisca Aglaíza Romão Sedrim Gonçalves
SEDUC/CE

*Dedico a todos que sempre
acreditaram e torcem
verdadeiramente por mim, em
especial a minha mãe e aos meus
irmãos.*

Agradecimentos

Agradeço a Deus por por todas as oportunidades que colocou em meu caminho.

A minha mãe Maria Marcos, pelo apoio incondicional, sem ela nunca conseguiria chegar até aqui.

Aos meus irmãos que sempre me incentivaram.

Ao projeto de Extensão na Universidade Federal do Cariri (UFCA), Mulheres Cientista no Cariri (MC²) pelo apoio durante a pesquisa.

Aos meus professores pela dedicação, ética e paixão empenhados no ensino.

Aos alunos da 2^a série que se dispuseram, com boa vontade, a participar da intervenção proposta no projeto de pesquisa.

A minha professora orientadora Dr^a. Clarice Dias de Albuquerque pela sabedoria e paciência transmitida em cada orientação os quais me incentivaram a superar meus limites.

À CAPES pelo suporte financeiro.

RESUMO

A presença feminina na matemática tem sido historicamente marginalizada e sub-representada. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta uma revisão histórica de como as mulheres conseguiram o acesso à educação, e mais precisamente ao ensino de matemática, destacando a participação de algumas matemáticas em importantes contribuições científicas. Além disso, é feito um levantamento dos principais prêmios científicos na área de matemática e das mulheres que conseguiram conquistar alguns desses. Também são ressaltados alguns programas, projetos e iniciativas que promover a participação e o reconhecimento feminino na área de matemática no Brasil. A pesquisa é embasada em dados quantitativos fornecidos pelas agências de fomento CNPq, Capes, INEP e a Secretaria de Educação do Estado do Ceará por meio do Fala BR. Por fim, é apresentada uma oficina sobre mulheres matemáticas realizada dentro do âmbito do projeto de extensão da UFCA, Mulheres Cientistas no Cariri (MC²), na Escola de Ensino Médio José Bezerra Menezes, em Juazeiro do Norte-Ce.

Palavras-chave: Mulheres Cientistas. Matemática. Igualdade de Gênero.

ABSTRACT

The female presence in mathematics has historically been marginalized and under-represented. In this context, this paper presents a historical review of how women have gained access to education, and more precisely to mathematics teaching, highlighting the participation of some mathematics in important scientific contributions. In addition, a survey is made of the main scientific awards in the field of mathematics and of the women who managed to win some of them. Also highlighted are some programs, projects and initiatives that promote participation and female recognition in the field of mathematics in Brazil. The research is based on quantitative data provided by the CNPq promotion agencies, Capes, INEP and the Department of Education of the State of Ceará through the BR Speech. Finally, a workshop on math women is presented within the scope of the UFCA extension project, Women Scientists in the Cariri (MC ²), at the José Bezerra Menezes High School in Juazeiro do Norte-Ce.

Keywords: Women Scientists. Mathematics. Gender equality.

Sumário

1	Introdução	1
2	Equidade de Gênero no Ensino e Pesquisa de Matemática: Perspectivas Históricas e Desafios Atuais	4
2.1	A Evolução do Ensino de Matemática para Mulheres no Mundo	4
2.2	O Acesso à Educação e Pesquisa em Matemática para Mulheres no Brasil: Uma Visão Geral	10
2.2.1	O Efeito Tesoura Para as Mulheres Cearenses	28
3	A Contribuição das Mulheres na Matemática: Grandes Nomes e Descobertas Importantes	33
3.1	A Importância da Representatividade no Contexto Internacional	33
3.1.1	A Primeira Matemática	34
3.1.2	Maria Gaetana Agnesi	36
3.1.3	A Primeira Programadora	38
3.1.4	A Primeira Mulher em uma Universidade Européia	40
3.1.5	Charlotte Angas Scott	42
3.1.6	Amalie Emmy Noether	44
3.1.7	Maryam Mirzakhani	46
3.1.8	Maryna Viazovska	48
3.2	A Importância da Representatividade no Contexto Nacional	50
3.2.1	A Primeira Brasileira Nordestina a Obter um Doutorado	51
3.2.2	A Primeira Mulher Negra Brasileira a Obter o Título de Doutoramento em Matemática	53
3.2.3	Jaqueline Godoy Mesquita	56
3.2.4	Ana Shirley Ferreira da Silva	58
4	A Disparidade de Gênero nos Prêmios Científicos: Uma Análise da Sub-Representação das Mulheres	61
4.1	Medalha Fields	61
4.2	Prêmio Wolf	62
4.3	Prêmio Abel	63

4.4	Prêmio Ramanujan ICTP	63
4.5	Prêmio Gauss	65
4.6	Prêmio L'Oréal-Unesco Para Mulheres na Ciência	65
4.6.1	Premio L'Oréal-ABC-Unesco Para Mulheres na Ciência	66
4.7	Projetos e Iniciativas Brasileiras que Promovem a Participação e o Reconhecimento Feminino	67
4.7.1	Programa Mulher e Ciência	68
4.7.2	Programa Futuras Cientistas	69
4.7.3	Projeto Investiga Menina!	69
4.7.4	Projeto a Menina que Calculava	70
4.7.5	Projeto Mulheres Cientistas no Cariri-MC ²	71
4.7.6	Comissão de Gênero e Diversidade SBM/SBMAC	71
4.7.7	Academia Brasileira de Ciências (ABC)	72
5	Relato de Experiência	74
5.1	Oficina Mulheres nas Ciências, uma Ação em Conjunto com o Projeto Mulheres Cientistas no Cariri	74
6	Proposta de Atividade: Explorando o Mundo dos Grafos	80
6.1	Breve História dos Grafos	80
6.2	Primeiras Noções de Grafos	82
6.2.1	Exercício	83
6.3	Algoritmo do Caixeiro Viajante	83
6.3.1	Algoritmo Heurístico do Vizinho Mais Próximo	84
6.3.2	Exemplo	84
6.3.3	Atividade: Viagem de Férias pelo Ceará	86
7	Conclusão	90
	Referências Bibliográficas	92
	Apêndice A QUESTIONÁRIO	105
	Apêndice B APRESENTAÇÃO SOBRE AS MULHERES CIENTISTAS	113
	Apêndice C ENTREVISTA	124

Lista de Figuras

2.1	Porcentagem de mulheres entre os alunos que concluíram o 2 ^o . ciclo do ensino médio Brasil*	17
2.2	Nível de ocupação das pessoas de 25 a 49 anos de idade, com ou sem crianças de até 3 anos vivendo no domicílio (%).	18
2.3	População de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo, segundo os grupos de idade (%).	19
2.4	Docentes em Exercícios Vinculados a Cursos Superiores	21
2.5	Número de docentes em exercício na área de Ciências Naturais, Matemática e Estatística.	22
2.6	Bolsistas CNPq em PQ (Produtividade em Pesquisa), Matemática em todos os níveis	26
2.7	Bolsistas CNPq em Produtividade em Pesquisa Matemática por nível em 2023	27
2.8	Bolsistas do PROFMAT por região e sexo em 2023	28
2.9	O Efeito tesoura no estado do Ceará	29
2.10	Número de docentes do departamento de Matemática por instituição do Ceará	30
2.11	Bolsistas do PROFMAT do Ceará por sexo de 2013 até 2023	32
3.1	Hipátia de Alexandria	35
3.2	Maria Gaetana Agnesi	38
3.3	Ada Lovelace	40
3.4	Sofia Kovalevskaya	42
3.5	Charlotte Angas Scott	44
3.6	Emmy Noether	46
3.7	Maryam Mirzakhani	48
3.8	Maryna Viazovska	50
3.9	Maria Laura Mouzinho	53
3.10	Eliza Maria	55
3.11	Jaqueline Godoy Mesquita	57
3.12	Ana Shirley Ferreira da silva	60
5.1	Você pretende cursar ensino superior?	76

5.2	Áreas dos cursos superiores	76
5.3	Cientistas masculinos	77
5.4	Cientistas mulheres	77
5.5	Porcentagem feminina por área de cursos superiores	78
6.1	Grafo de Leonhard Euler	81
6.2	Grafo do campeonato de futebol	82
6.3	Mapa das cidades com distâncias entre elas.	85
6.4	Mapa fictício com cidades do Ceará e suas estradas conectando as cidades.	87

Lista de Tabelas

2.1	Bolsistas de produtividade em pesquisa (PQ) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq em todas as áreas	25
4.1	Premiados Ramanujan	64
5.1	Nível de conhecimento sobre mulheres cientistas	76
5.2	Nível de conhecimento sobre mulheres cientistas após a reaplicação do questionário	79
6.1	Distâncias entre as cidades do exemplo.	85
6.2	Passo a passo do algoritmo do Vizinho Mais Próximo.	86
6.3	Distância entre as Cidades em Km	88

Capítulo 1

Introdução

A igualdade de gênero e o empoderamento de mulheres e meninas são objetivos universais, conforme estabelecido na Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação Contra as Mulheres (CEDAW), OECD (2023).

No Brasil, as mulheres são a maior parte dos inscritos em pós-graduação, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2023). Apesar do aumento de mulheres com nível superior, o número de mulheres empregadas em suas áreas de formação é inferior a porcentagem masculina, além de que, a média salarial dos homens é superior a feminina, realidade essa que se espera mudanças a partir da Lei *n*° 14.611 que garante a igualdade salarial entre homens e mulheres assinada em 03 de julho de 2023. Considerando os níveis mais altos da carreira científica, a predominância ainda é masculina, sobretudo quando se trata de matemática.

A divisão desproporcional acadêmica em matemática causa a diminuição do potencial científico da área bem como redução da pluralidade de ideias. Fatores como preconceito de gênero, falta de apoio institucional e políticas públicas de incentivo a carreira científica são alguns dos motivos que afastam as mulheres dos centros acadêmicos, principalmente da área de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, STEM (sigla para Science, Technology, Engineering and Mathematics).

Historicamente os desafios impostos as mulheres, no que tange a vida acadêmica, é um reflexo e extensão das limitações e barreiras impostas socioculturalmente. Ao escolher uma carreira, a soma da falta de referência na área e o estereotipo de gênero impostos pela sociedade impulsionam inconscientemente para que carreiras ligadas a matemática não sejam uma das primeiras escolhas das meninas.

Quanto a representatividade, Breda et al. (2018)trás uma experiencia feita em Paris que obteve resultados surpreendentes. Em apenas uma hora de discussão sobre a carreira, engenheiras conseguiram influenciar a escolha de meninas para se matricularem em uma cursos predominantemente masculino de estudo STEM na França.

As disparidades de gênero no desempenho são motivo de considerável preocupação, pois podem ter consequências de longo prazo para o futuro pessoal e profissional de meninas e meninos. Os meninos que ficam para trás e carecem de proficiência básica em leitura podem enfrentar sérias dificuldades em sua educação, no mercado de trabalho e na vida cotidiana. Da mesma forma, a sub-representação de meninas entre os melhores desempenhos em ciências e matemática pode, pelo menos em parte, explicar a persistente diferença de gênero nas carreiras nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) – que geralmente estão entre as ocupações mais bem pagas (Peña-López et al., 2019).

Em sua pesquisa, Peña-López et al. (2019), constataram que em média, nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apenas 14% das meninas com melhor desempenho em ciências ou matemática pretendem escolher áreas de atuação profissional ligadas às ciências e matemática, enquanto que 26% dos meninos relatam querer construir carreiras nessas áreas.

Tendo em vista a desigualdade de gênero apresentada na área de matemática, e a baixa representatividade de pesquisadoras nas áreas STEM, esse trabalho explora as condições educacionais impostas às mulheres no Brasil, com recorte de dados do Ceará, analisando informações sobre as distribuições de bolsas de pesquisa em nível superior, como bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Capes e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap), e os incentivos por parte de programas, projetos e prêmios. Além disso é apresentada uma oficina sobre mulheres matemáticas voltada para estudantes do ensino básico.

Para além da presente introdução, este trabalho apresenta no segundo capítulo, um breve histórico de como as mulheres tiveram acesso ao ensino de matemática em diferentes épocas, e quais barreiras foram vencidas para ter direito ao ensino superior de matemática. No panorama atual, são analisados os desafios enfrentados pelas docentes e discentes do ensino superior.

O terceiro capítulo foca nas biografias de algumas mulheres matemáticas cuja pesquisa matemática se destacou.

A ausência de representantes femininas nas premiações científicas é o tema do quarto capítulo, onde busca-se identificar se as premiações reproduzem estereótipos de gênero na área de exatas. No mesmo capítulo, também são destacados os programas, projetos e iniciativas que visam fortalecer e incentivar a presença feminina nos meios acadêmicos na área de matemática.

Como proposta pedagógica para ser aplicada no ensino médio, apresenta-se no quinto capítulo sugestões da aplicação de uma oficina sobre mulheres matemáticas e no sexto capítulo, sugestão pedagógicas para o ensino de Grafos para estudantes do ensino médio, com a intenção principal de estimular as meninas para seguirem carreiras nas áreas exatas.

Capítulo 2

Equidade de Gênero no Ensino e Pesquisa de Matemática: Perspectivas Históricas e Desafios Atuais

Em diversos momentos ao longo da história, a mulher na matemática é vista como uma coadjuvante. Para Kovaleski, Tortato e Carvalho (2013), elas foram “afastada dos espaços e instituições nas quais acontecem a formação e a comunicação científica e onde uma ideologia persistente, apoiada em justificações tomadas na própria ciência, caucionou e produziu esse afastamento”. Além disso, a invisibilidade científica, fundamentada em diversos discursos caracterizaram a divisão política e social a qual ainda encontramos resistindo em pleno século XXI.

É importante analisar historicamente como a sociedade se comportou nas diferentes épocas, esse estudo nos permitirá compreender melhor os obstáculos que ainda precisamos superar no intuito de alcançarmos uma verdadeira igualdade de gênero nas ciências exatas. Pois, como defenderam Kovaleski, Tortato e Carvalho (2013), “mulheres cientistas não faltam na História, mas que foram afastadas de propósito das ciências e do poder”.

2.1 A Evolução do Ensino de Matemática para Mulheres no Mundo

Ao estudar o comportamento da sociedade nos principais períodos e revoluções, entenderemos qual papel a mulher e a matemática desempenhavam.

No período Neolítico, uma das grandes mudanças sociais apontadas por Eves (1997) é a revolução agrícola, movimento ocasionado pelas mudanças climáticas e

o aumento da população, os quais dificultaram as antigas práticas de sobrevivência como a colheita e a caça. Com a revolução agrícola, foi necessário desenvolver técnicas linguísticas e de escrita para a construção de mapas, calendários e documentos que pudessem ajudar a sociedade se organizar em relação as estações do ano.

A revolução agrícola, além de causar mudanças na forma de alimentação, propiciou aos homens uma mudança na organização social, deixaram de ser nômades, isso permitiu uma organização política. Porém, com a análise de Howard Eves,

Os benefícios da nova civilização agrícola não eram desfrutados igualmente por todos. Havia divisões de classes rígidas. A maioria do povo, provavelmente mais do que 90%, era constituída de lavradores pobres. Estes não sabiam ler ou escrever. Muitas vezes sequer eram donos da terra que cultivavam, que pertencia a algum suserano. Trabalhavam incessantemente e mal dispunham de tempo para descanso ou lazer. Embora fizessem a maior parte do trabalho, pouco acesso tinham ao conforto material e à riqueza que se concentrava nas mãos de uma pequena classe superior constituída de senhores, sacerdotes e guerreiros (a primeira guerra que a história registra é uma batalha sobre uma vala de irrigação no Oriente Médio, por volta de 2000 a.C.), mercadores e artífices. Abaixo ainda dos agricultores na escala social estavam os escravos, geralmente vítimas das guerras de conquista e as mulheres que, com poucas exceções, eram tratadas apenas como trabalhadoras e geradoras de crianças e não tinham nenhuma oportunidade de se alçarem intelectualmente (Eves, 1997,p. 55).

O registro demonstra que junto com o surgimento das organizações políticas e sociais da civilização, as mulheres e outras minorias já sofreram com a mitigação dos direitos.

Após o surgimento da escrita e do desenvolvimento de novas tecnologias durante a revolução agrícola, a matemática foi um dos conhecimentos em destaque e ascensão, evoluindo de acordo com as necessidades sociais e econômicas, somente no século VIII a.C, decorrente das transformações na Grécia,

A evolução da matemática sofreu uma mudança de rumo na Grécia Antiga. Ela deixou de ser uma coleção de resultados empíricos e passou a ter o formato de uma ciência organizada, de maneira sistemática e por elementos racionais. A matemática, tanto na Mesopotâmia quanto no Egito, tinha caráter

concreto e prático. Na Grécia, ela passou a ser essencialmente abstrata, com uma certa independência em relação às aplicações práticas. As demonstrações, instrumentos para garantir a validade dos resultados por argumentação puramente racional, foram introduzidas como parte fundamental de sua estrutura. Os gregos remodelaram a matemática e introduziram elementos que viriam a orientar a evolução dessa ciência pelos séculos seguintes da história humana (Mol, 2013,p. 29).

Os Gregos foram os propulsores no desenvolvimento dessa matemática lógica e abstrata, a educação formal matemática foi transformada em um mecanismo de poder, o qual só tinha acesso aqueles que estavam nas classes mais abastadas como os aristocrática, os quais teriam direitos políticos. Nesse período valorizava-se uma educação orientada na formação do corpo e da mente. Assim, a prática do pensamento lógico bem como a habilidade argumentativa eram muito bem vistas na matemática. Turner (2010) acrescenta que, o diálogo era uma prática comum nas aulas, os estudantes eram encorajados a debater sobre as soluções propostas dos problemas matemáticos.

Além disso, para Aristóteles (2009), a educação deveria ser um meio para ampliar as virtudes morais e intelectuais, era comum o uso de atividades físicas, jogos e debates.

Para as mulheres, como citado por Eves (1997, p.55), a evolução do ensino e dos grupos sociais e políticos não trouxe benefícios, pelo menos naquele período. Eram impedidas de entrar em ambientes que desenvolviam o intelecto, pois os únicos a ter esse direito eram os homens, as meninas tinham ensino domiciliar com as mães e tutoras, que somente lhe ensinavam o que era necessário para as funções que iriam desempenhar na sociedade, como mãe e esposa.

Durante a Idade Média, Kelly (2006) afirma que o conhecimento desempenhava a função de preservar o poder e prestígio dos nobres, era ministrada em escolas monásticas e catedrais, além de universidades. Mais uma vez, as mulheres foram impedidas de acessar o ensino formal. Nesse período, a educação feminina era voltada aos afazeres domésticos e doutrinas religiosas, na maioria dos casos era ministrado em mosteiros ou por mulheres da nobreza.

Apesar de toda essa limitação social e de gênero na educação, o período medieval deixou um legado intelectual importante, obras clássicas da Grécia e Roma foram preservadas e traduzidas para o latim, permitindo o acesso ao conhecimento antigo para futuras gerações.

Um exemplo da marginalização das mulheres na educação matemática durante o Renascimento pode ser visto nas palavras de Pacioli (1494), um matemático e

monge italiano do século XV. Ele afirmou que as mulheres não são compatíveis para as ciências exatas, pois a natureza as dotou de espírito inconstante e inquieto.

Nessa época, a sociedade tinha uma visão limitante e discriminatória, principalmente quando se tratava do ensino de matemática,

A educação matemática para mulheres na era medieval era amplamente negligenciada, e havia uma percepção generalizada de que as mulheres eram inaptas para lidar com disciplinas intelectuais, incluindo a matemática,(Scott, 1986,p. 78).

Esse tipo de pensamento consolidou-se por muito tempo e durante o período do Renascimento, ocorreu um significativo progresso na área educacional, especialmente em relação à educação das mulheres.

Anteriormente, o ensino destinado às mulheres era tido como dispensável e sem importância. Contudo,durante o período do Renascimento, ocorreu uma mudança significativa no que diz respeito a educação baseada no gênero. Isso fica claramente evidenciado no trabalho da historiadora Kelly (1977), presente em seu artigo *Did Women Have a Renaissance?* (As mulheres tiveram um renascimento?), onde ela relata como a educação feminina passou a ser valorizada. Embora ainda estivesse distante do nível de educação destinado aos homens, ela passou a ser reconhecida como um bem digno de ser buscado.

Uma das primeiras mulheres a defender a educação feminina foi Laura Cereta (1997), uma humanista italiana do século XV. Em cartas, demonstrou seu descontentamento com relação a instrução feminina, disse que que as mulheres deveriam ter acesso à educação e à cultura, afirmando que se não fosse a cegueira daqueles que nos negaram os benefícios da educação, teríamos sido capazes de fazer tanto quanto os homens .

A despeito dos avanços alcançados, é importante ressaltar que a educação destinada às mulheres era ainda bastante limitada em comparação à educação oferecida aos homens. Ademais, pela divisão de classes existente no período,

As mulheres pobres, assim como os homens nesta situação, não recebiam nenhuma instrução. A educação dada às mulheres das classes média e alta pertencia a uma cultura feminina particular e não um ensino, como o dos homens. O aprendizado destinado às mulheres envolvia trabalhos relacionados à vida doméstica, como o cuidado com a família e serviços artesanais, como a costura, que tinham como objetivo desenvolver o perfil adequado para o casamento (Silva, 2020,p. 22-23).

Vemos assim que desde tempos antigo até o período do Renascimento, as mulheres foram vítimas de várias formas de segregação social. No entanto, essas adversidades serviram como incentivo para que elas se manifestassem por seus direitos, mesmo que inicialmente em pequenos grupos. Um exemplo notável desse movimento ocorreu durante a revolução francesa, no final do século XVII.

Em seu trabalho, Schmidt (2012) evidencia uma mudança na visão sobre a fragilidade feminina, antes ocupando apenas as funções maternas e acatando quaisquer ordens. Essa mudança de atitude fica clara quando,

Mesmo excluídas de representação política desde o início dos trabalhos da Assembléia, as mulheres se faziam presentes. Constantemente acompanhando os trabalhos, elas enchiam as galerias onde manifestavam-se aplaudindo, gritando, pressionando os deputados, ou mesmo vaiando quando não concordavam. Na Assembléia, além de fiscalizarem os trabalhos dos deputados, elas eram portavozes dos acontecimentos, tendo a missão de informar a população das decisões políticas, até 1793, quando foram impedidas de se fazerem presentes pelos membros da Convenção (Schmidt, 2012, p. 13).

Diante da declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão em 1789, entendiasse que não poderia haver diferença entre homens e mulheres, porém, a implementação efetiva desses direitos foi um processo complexo e demorado. A partir do século XVII, a disputa se concentraria sobre a questão da educação e do acesso das mulheres ao saber, em virtude da ideia, lançada com força por Christine de Pizan em 1404. Essa concepção de se lutar pela educação da mulher, e por uma educação igual à oferecida aos homens, ganhou força principalmente a partir do século XVII. Em meio a Revolução Francesa, diversas mulheres foram até a imprensa demonstrar seus descontentamento. No entanto, History e Media (2017) indicam que,

Antes de 1789, tais ideias caíram em ouvidos surdos; a questão dos direitos das mulheres, ao contrário dos direitos dos protestantes, judeus e negros, não levou a concursos de redação, comissões oficiais ou clubes de inspiração iluminista sob a monarquia. Em parte, essa falta de interesse decorreu do fato de que as mulheres não eram consideradas um grupo perseguido como calvinistas, judeus ou escravos.

Uma das principais defensoras da educação matemática feminina durante a Revolução Francesa foi Sophie Germain, no terceiro capítulo deste trabalho, exploraremos a figura de Germain.

No contexto do ensino de matemática, frequentemente surgiam controvérsias em relação às mulheres e seu acesso a essa disciplina. Enquanto alguns defendiam que a educação matemática poderia capacitar as mulheres, tornando-as cidadãs mais ativas e conscientes, outros argumentavam que as mulheres não possuíam as habilidades intelectuais necessárias para a matemática, e que a educação nesse campo poderia comprometer sua feminilidade e virtude. Essa ideia era tão arraigada que, mesmo durante a Revolução Francesa, período em que as mulheres conquistaram muitos direitos, a educação matemática feminina permaneceu como um tema controverso por muitos anos. Somente no final do século XIX e início do século XX é que o ensino de matemática para mulheres começou a ser mais amplamente aceito.

Ao analisar o período da Segunda Guerra Mundial, Diemer e Morais (2020, p.02) mencionam que trouxe inúmeras mudanças sociais permanentes “[...] esse grande conflito quebrou o imaginário e a idealização de que o lugar da mulher é em casa cuidando do lar”. A necessidade de mobilizar recursos e mão de obra levou as mulheres a ingressarem no mercado de trabalho em maior número e ocuparem posições que antes eram consideradas exclusivas dos homens. A abertura de postos e espaços nunca antes ocupados pelas mulheres abriu precedentes para outros questionamentos, como exposto por Diemer e Morais (2020, p.03),

Pode-se dizer que guerra favoreceu indiretamente a emancipação das mulheres, de modo que postas na sociedade, no mercado de trabalho, em qualquer profissão por necessidades, levou a questionamentos por parte das mesmas, como de o porquê ganhar menos exercendo a mesma função de um homem.

De acordo com os estudos realizados por Dyson (2018), as mulheres matemáticas desempenharam um papel crucial no desenvolvimento de cálculos balísticos, criptografia e comunicações seguras durante a guerra. Com todo o trabalho produzido pelas mulheres, foi possível decifrar códigos inimigos, melhorar a precisão dos lançamentos de foguetes e mísseis, ajudar na navegação e na estratégia militar.

Uma das mulheres matemáticas mais conhecidas desse período foi Ada Lovelace, cujo trabalho pioneiro na área de programação de computadores influenciou significativamente o desenvolvimento de tecnologias computacionais. Lembremos que como em todas as épocas as mulheres tem seus feitos e trabalhos diminuídos.

Na pesquisa de Lima (2020), além da já citada Ada Lovelace, merece destaque Joan Elisabeth Lowther Clarke, conhecida como Joan Clarke, que foi uma matemática e criptoanalista, cujo conhecimento foi crucial para quebrar algumas cifras da

Enigma¹ no período da Segunda Guerra Mundial, como relatado. Segundo Miller (2014), devido ao segredo que ainda envolve os eventos ocorridos em *Bletchley Park*, onde foi planejado o centro de inteligência do governo britânico, a extensão completa das conquistas de Clarke permanece em segredo.

2.2 O Acesso à Educação e Pesquisa em Matemática para Mulheres no Brasil: Uma Visão Geral

Sob o domínio de Portugal, de 1500 a 1822, as mulheres no Brasil não receberam nenhum tipo de instrução, tudo o que aprendiam era destinado às funções que desempenhavam como mães e esposas. Lopes, Filho e Veiga (2000) reforçam que, independente da classe social a qual as mulheres da época pertenciam, não poderiam ler nem escrever. O ensino existente nesse período tinha a finalidade de formar homens que pudessem gerir os negócios da família. Nesse grupo privilegiado também estavam inclusos os indígenas.

No livro 500 anos de Educação no Brasil, Lopes, Filho e Veiga (2000, p.79) destacam que a sociedade considerava,

O sexo feminino fazia parte do *imbecilitus sexus*, ou sexo imbecil. Uma categoria à qual pertenciam mulheres, crianças e doentes mentais. Era muito comum o versinho declamado nas casas de Portugal e do Brasil que dizia: “mulher que sabe muito é mulher atrapalhada, para ser mãe de família, saiba pouco ou saiba nada”.

Em sua pesquisa Castanha (2013, p. 48) indicou que em 1821, houve uma preocupação significativa com o ensino pública, isso ficou claro quando as Cortes Gerais Extraordinárias e Constituintes da Nação Portuguesa incentivaram a implementação de escolas em todos os locais do reino.

O âmbito educacional ganhou cada vez mais destaque e em 1827, ocorreu no Brasil um relevante debate. Nesse período, o parlamento discutia questões educacionais, incluindo pautas especificamente voltadas para a educação das meninas. Dentre os temas em discussão, destacava-se a necessidade de escolas destinadas exclusivamente ao público feminino. Em meio a esse cenário, Diogo Feijó, líder político da época, se destacou por defender a importância da educação também para as mulheres. Essa visão é evidenciada pelas palavras de Westir, que apontam para a relevância do posicionamento de Feijó em relação ao tema.

¹Enigma foi a máquina adotada pelas forças alemãs para codificar e decodificar mensagens secretas durante a Segunda Guerra Mundial.

O deputado Diogo Feijó (Diogo Antônio Feijó - São Paulo) apresentou uma emenda nesse sentido, porém entendia que não era necessário que houvesse escolas femininas em todos os lugares, “porque a educação das meninas não se faz tão necessária, nem as mulheres impõem tanto como os homens, na sociedade” (Westin, 2020).

Nessa época, observou-se que muitos representantes da sociedade eram contrários à educação escolar para meninas e mulheres. Era evidente que a intenção de permitir o acesso feminino à educação era apenas superficial, pois, embora tenham permitido o acesso às salas de aulas, as instruções que lhes eram dadas deveriam servir apenas para contribuir com suas funções familiares, como ajudar na educação dos futuros filhos e na administração do lar. Apesar dessas falas pouco contribuírem para o avanço das normas educacionais femininas no Brasil, alguns deputados defenderam na época uma educação mais igualitária, como o deputado Baptista Pereira (José Bernardino Baptista Pereira de Almeida Sodré - Espírito Santo) que era a favor de instruir as mulheres, conforme indicado por Castanha,

Segundo ele, era preciso acabar com o despotismo, que o sexo masculino tem exercido sobre o feminino e concluiu: “Essas ideias estão já inteiramente proscritas. Sem haver instrução, não pode haver costumes, e sem bons costumes não pode haver virtude, por consequência tanto direito às despesas que faz a nação, tem o sexo feminino como o sexo masculino”. Das várias emendas apresentadas, apenas a do deputado Ferreira França, que sugeriu a substituição dos termos coser e bordar por economia doméstica foi aprovada (Castanha, 2013,p. 62).

O pensamento expresso acima era comum em 1827, pois a sociedade era dominada pelos homens os quais detinham todo o poder de decisão. Stamatto (2002, p.06) concluiu que, muitas mulheres que foram as “primeiras” professoras de matemática tiveram que enfrentar inúmeros obstáculos para conseguir desempenhar a função, além da boa conduta, normalmente confirmada pelo pároco, era esperado que a professora tivesse uma determinada idade, obtivesse autorização do pai ou do marido no caso de ser casada, apresentasse a certidão de óbito em caso de viuvez e, se fosse separada, justificasse sua separação comprovando um comportamento respeitável.

Essas restrições dificultavam tanto a possibilidade de se tornar professora como também impedia as meninas a terem o acesso às escolas, pois apenas mulheres eram autorizadas a ensinar em turmas compostas por meninas. Aproveitando dessa

problemática, alguns senadores no debate sobre educação em 1827, tentaram ainda mais dificultar o ensino de matemática em salas de aulas femininas.

O Marquês de Santo Amaro (José Egídio Alves de Almeida - Rio de Janeiro) afirmou: “Mulheres há no Brasil que são capazes de ensinar o que se propõe aqui; e quando as não haja, não é isso razão para deixarmos de fazer o que devemos. Essas mulheres se irão formando”. Ao final do debate colocou-se a emenda em votação e houve empate, ficando adiada a discussão. Na sessão do dia seguinte, a questão foi retomada, e os debates continuaram intensos. Ao final, prevaleceu a supressão do conteúdo de matemática, ficando limitado às quatro operações de aritmética (Westin, 2020).

Apesar de ser um discurso encorajador a aceitar o potencial das mulheres como educadoras, é preocupante observar que, no decorrer do debate, a exclusão é permitida para limitar o conteúdo de matemática apenas às quatro operações básicas. Ao restringir o ensino da matemática às operações básicas, a sociedade negou às mulheres a oportunidade de adquirir conhecimentos mais avançados e explorar todo o potencial dessa disciplina impedindo-as de crescer profissionalmente.

Essa exigência não era considerada absurda para a época, por mais que limitasse a autonomia e liberdade das mulheres, subjugando-as a um papel subordinado e dependente dos homens. Tal sistema discriminatório desconsiderava a capacidade intelectual e o potencial das mulheres, negando-lhes oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional.

Apesar de haver debate sobre as condições de ensino e uma possibilidade de promover mudanças substanciais na educação feminina, o menosprezo e costumes culturais da época se sobressaíram a ponto de que nenhuma das ideias debatidas que promoviam uma transformação no ensino das meninas foi aceita. Para além, nem todas as cidades dispunham de escolas, o que ressaltou a dificuldade no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, as meninas tinham dificuldades de acesso às salas de aulas pois na época não poderiam se deslocar sozinhas.

As manifestações de apoio às causas femininas, e mesmo aquelas que lutavam por algum direito eram reprimidas. Em seu trabalho Arilda Inês Miranda argumenta que mesmo antes das legislações permitirem mulheres terem acesso a alguma instrução, no século XVI,

A primeira reivindicação pela instrução feminina no Brasil partiu dos indígenas brasileiros que foram ao Pe. Manoel de Nóbrega pedir que ensinasse suas mulheres a ler e escrever. O

Padre, sensibilizado, mandou uma carta à Rainha de Portugal, Dona Catarina, ainda no início da colonização, solicitando educação para as indígenas. Alegavam que, se a presença e assiduidade feminina era maior nos cursos de catecismo, porque também elas não podiam aprender a ler e escrever? O próprio Pe. José de Anchieta escrevia nas cartas de Piratininga que, nos encontros de conversão da catequese, o concurso e frequência das mulheres é maior. O indígena considerava a mulher uma companheira, não encontrando razão para as diferenças de oportunidades educacionais (Ribeiro, 2000, p. 80).

Assim, os nativos que estavam sendo “educados” já tinham uma concepção avançada sobre o papel da mulher no meio social, novamente percebe-se que a influência cultural externa sobressaiu.

Após os debates de 1827, outro momento importante para a educação do País ocorreu em 1854 onde um regulamento igualou os conhecimentos ministrados entre as escolas femininas e masculinas, mantendo, no entanto, uma formação específica dos afazeres domésticos para as meninas. Como defendido por Castanha (2013), apesar de parecer um pequeno passo, o fato de que as meninas começaram a ter acesso ao mesmo conteúdo estudado pelos meninos foi um grande avanço e como informado por Westin (2020), contrariou a opinião de alguns resistentes como o Visconde de Cayru que defendia um currículo matemático feminino mais simples possível, em suas palavras, o belo sexo não tinha capacidade intelectual para ir muito longe.

A cultura de desvalorização do intelecto feminino não surgiu de maneira natural, pelo menos não para o povo brasileiro, ela foi imposta pelos colonizadores que buscavam encontrar justificativas, até mesmo na própria ciência, como exposto na pesquisa de Fernandes (2019), no século XIX, Charles Darwin sustentou a crença de que as mulheres tinham habilidades intelectuais inferiores, uma perspectiva compartilhada por vários biólogos de sua época.

Sendo embasados em tais pensamentos “a sociedade oferecia [...] sérias resistências à instrução da mulher, resistências essas que se avolumam à medida que se sobe na escala de escolarização” Saffioti (1976, p.98).

Por um longo período, o início das meninas na escola foi muito difícil, somado a todas as dificuldades de acesso a conteúdos diferentes, a matemática foi uma das disciplinas que mais sofreu resistência a ser ministrada de maneira igual a ambos os sexos. É válido salientar que nesse período as mulheres e meninas não tinham local de fala e muito menos representatividade, portanto apesar de muitas mudanças terem sido feitas, muitas famílias se negavam a propiciar o acesso das meninas a educação. Ao passo que as mudanças na sociedade brasileira aconteciam, existia

uma necessidade de mudanças nos meios de ensino, e sob grande pressão e para atender a interesses puramente industrial. Conforme Rabelo e Martins (2010, p.05),

A profissionalização feminina foi incentivada pelo processo de industrialização, pela abolição do trabalho escravo (em 1888) e pelo surgimento de uma nova forma de mão-de-obra: os assalariados. O progresso se evidenciava nas cidades, nas classes dominantes e médias, e também nos centros urbanos que começavam a se industrializar: as repercussões sociais do capitalismo atingiam o Brasil nos últimos decênios do século XIX. A educação aliava-se ao desejo de modernização das classes dominantes, pela necessidade que a produção tinha de contar com trabalhadores especializados. Deste modo, cresceram as pressões exigindo educação, e, com elas, primeiramente começou a expandir-se o número de professores masculinos, simultaneamente acentuou-se a admissão de mulheres na Escola Normal, que era o único lugar em que elas podiam prosseguir os estudos de uma forma aprovada pela sociedade.

A criação de um meio educacional que permitisse a instrução das mulheres bem como as qualificasse para o magistério foi um marco na educação brasileira. Ribeiro (2000) ressalta que, a Lei Geral do ensino criada em 1827, descentralizou a organização e administração dos sistemas de ensino primário e secundário, em pouco tempo diversas Escolas Normais foram criadas. Por exemplo, os atos de criação aconteceram na província de Minas Gerais em 1835, no Rio de Janeiro em 1835, na Bahia em 1836, no estado de São Paulo em 1846. No Ceará, Nobre (2009) constatou-se que houve uma tentativa de implementar o ensino normal em 1837, através da lei 91, de 05 de outubro de 1837, quando a presidência da província estava sob o poder de José Martiniano de Alencar, esse projeto nunca saiu do papel, principalmente por falta de recursos.

Dando ênfase ao início das Escolas Normais no Ceará, em 1884, segundo Coelho (2020), as mulheres foram apresentadas a uma oportunidade de acesso à educação básica que se diferenciava das já existentes nos internatos religiosos ou nas formações voltadas para os estudos das prendas domésticas. Além disso, considerava-se que:

[...] a Escola Normal do Ceará que tem sua tradição iniciada em 1884 e até hoje funciona com o nome de Instituto de Educação do Ceará, localizada no bairro de Fátima, em Fortaleza, foi uma mola propulsora para a educação feminina no Ceará, sua importância sendo tamanha que foi utilizada

como laboratório para a aplicação de inovações pedagógicas durante o século XX que formou mulheres fortes que passaram a ser grandes nomes da vida pública como as escritoras e docentes Alba Valdez, que estudou na Escola Normal, lecionou na mesma e foi a primeira mulher aceita na Academia Cearense de Letras em 1922, e Ana Facó também escritora, professora da Escola Normal e formada na mesma (Coelho, 2020,p. 07-08).

Esse marco representou um grande avanço para as mulheres cearenses, uma vez que passaram a dar acesso à educação e que possibilitou a inserção das mulheres no mercado de trabalho, pois “até então, uma das principais mazelas da educação era a existência de professores improvisados, com péssima formação e mal remunerados” Martins (2009). É importante compreender que as transformações instrucionais não ocorrem de forma motora do contexto social em que estão inseridos. O sistema de ensino pode ter evoluído em termos de inclusão de mulheres, mas como estruturas de poder e como normas culturais profundamente estabelecida dificultavam a efetivação das mulheres por meio da educação, impedido que a educação fosse um meio libertador para as mulheres, no entanto, em alguns aspectos o resultado das escolas normais não foi como esperado, esclarece a autora Kaline Cibele (2020):

As moças que se engajavam nas instituições normais de ensino, por exemplo, eram sujeitadas a extenso protocolo e formas de se portar, havendo casos em que não se aceitavam mulheres casadas como professoras para que os alunos não pudessem imaginar que a normalista tivesse uma vida conjugal. Muitas das moças que se formavam não chegavam a lecionar, pois a educação normal para suas famílias era apenas uma maneira de prepará-las para a maternidade já que as instituições costumavam preparar as estudantes para cuidar das crianças, suas alunas. Também existiam aquelas que apenas lecionavam enquanto solteiras e logo que casavam abandonavam a profissão (Coelho, 2020,p. 05).

Mesmo com todos os obstáculos, o número de mulheres na magistratura aumentou significativamente. Em seu trabalho Coelho (2020) analisa o fato de que esse aumento decorreu após os homens abandonarem essa profissão e terem buscado novas ocupações. As instituições de ensino, com a desculpa de que as mulheres não deveriam ser provedoras dos lares, e de que não existia ninguém melhor para educar uma criança, começaram a pagar baixos salários às mulheres.

Para Martins (2009), a criação dessas escolas não foi mais do que uma cortina de fumaça. As escolas normais passaram por grandes dificuldades, no começo eram frequentadas basicamente por homens, por motivos financeiros começaram a aceitar as mulheres. No entanto, conforme a pesquisa de Rosemberg (2012, p.163), para que a sociedade aceitasse as classes mistas, era necessário artimanhas, como “frequência de homens e mulheres em dias, períodos, prédios separados ou alternados, por exemplo”. Além disso, Ribeiro (2000, p.111) acrescenta que, nos dias que poderiam frequentar as aulas, as normalistas teriam direito de estudar todas as disciplinas, porém limitaram os conhecimentos matemáticos que poderiam adquirir, como por exemplo, na geometria aprenderiam apenas o mais básico.

É válido salientar que, a criação das escolas normais não eliminou os antigos meios de ensino, sendo assim, a igreja católica que já desempenhava um papel educacional desde a colonização, permaneceu no cenário nacional, porém suas instituições de ensino não ofereciam ensino gratuito, assim, amplas camadas da população foram marginalizadas do processo educacional, o que teve um impacto significativo na instrução da população feminina.

Após praticamente 100 anos da criação das primeiras escolas normais em nosso país, Smith evidenciou sua preocupação com a disparidade de gênero no ensino, conforme descrito em seu livro *Brasil: pessoas e instituições*,

Em 1940, apenas 43,1% da população brasileira, acima de 10 anos, podia ler e escrever. Do total de homens com idade superior a 10 anos 48,3% sabiam ler e escrever, enquanto que do total de mulheres nas mesmas condições de idade, apenas 38,0% dominavam a leitura e a escrita. A percentagem de mulheres alfabetizadas era ainda menor em certas faixas de idade: 30,0% na faixa de 50 a 59 anos e 27,5% na de 60 a 69 anos (Smith, 1954,p. 551).

É notório que com o avançar da idade a discrepância entre o nível de escolaridade entre os gêneros era maior, esse dado nos ajuda a entender que o nível de escolaridade menor era um dos fatos que impedia as mulheres de conseguir a independência financeira, bem como de ter acesso ao nível superior.

De forma correspondente, Barroso e Mello (1975) também demonstraram seu descontentamento quanto a segregação de cursos a qual eram induzidas as mulheres, em seu trabalho intitulado *O Acesso da Mulher ao Ensino Superior Brasileiro* escreveram sobre o crescente número de mulheres que concluíam o 2º ciclo do ensino médio. A Figura 2.1 indica que desde 1955 as mulheres já eram maioria com o diploma de ensino normal, em contrapartida, quando analisado o período de 1955

até 1970, considerando as formações mais técnicas como nos ensinos científico, comercial, industrial e agrícola, as mulheres não ultrapassam 38,0% de aprovação, isto no final do período observado. Pode-se observar também um aumento no número total de concluintes sobretudo no ensino normal que passou de 15 727 alunos para 89 089 alunos nos 45 anos analisados. Assim como Carmen Lúcia demonstrou seu descontentamento em relação ao rumo da educação e as dificuldades que as mulheres vinham enfrentando, em 1976, a CPI da Mulher, presidida pelo senador Gilvan Rocha, colheu o depoimento de 36 mulheres, sobre os diversos temas sociais, ao fim, segundo o SENADO FEDERAL (1978, p.93-94), foram recomendadas para um incentivo a inserção das mulheres em postos de trabalhos mais comumente preenchidos pelos homens, a escola deveria rever seu material didático para retirar qualquer traço pejorativo em relação a figura feminina, reformular os cursos docentes para acabar com a reprodução do preconceito de gênero.

Figura 2.1: Porcentagem de mulheres entre os alunos que concluíram o 2º. ciclo do ensino médio Brasil*

	1955	1960	1965	1970
Ensino Secundário Científico	21 (14 770)	21 (19 389)	29 (37 290)	38 (81 115)
Ensino Secundário Clássico	49 (2 394)	63 (3 636)		
Ensino Comercial	30 (12 453)	33 (17 667)	31 (28 237)	33 (46 710)
Ensino Normal	88 (15 727)	97 (18 948)	97 (41 836)	92 (89 089)
Ensino Industrial	6 (480)	5 (1 022)	11 (3 229)	13 (7 129)
Ensino Agrícola	26 (130)	18 (439)	6 (715)	4 (1 525)
Ensino Artístico	—	—	—	70 (33)
Ensino de Economia Doméstica	—	—	—	100 (312)
Total	48 (45 954)	50 (61 101)	54 (111 307)	57 (225 913)

Fonte: Barroso e Mello (1975).MEC. Secretaria Geral. Serviço de estatística da Educação e Cultura. *Sinopse do Ensino Médio*. Rio de Janeiro (1956, 1960, 1969 e 1972).

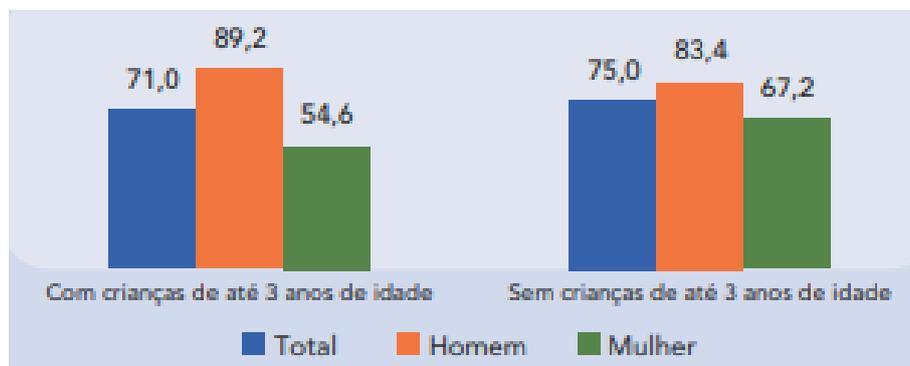
Nota: Números apresentados entre parênteses são os totais sobre os quais as porcentagens foram calculadas.

Da pesquisa apresentada por Smith (1954) até 2019 passaram-se quase 80 anos, e esses índices estão bem diferentes, de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2021). Referente a 2019, a taxa de escolarização líquida (proporção de pessoas matriculadas na idade adequada) era de 94,1% para mulheres e

93,7% para homens no ensino fundamental. Por um lado esses são dados animadores, meninos e meninas igualmente matriculados e recebendo ensino igualitário.

Esses números não se refletem no número de mulheres com ocupação. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) traz a público os resultados do Conjunto Mínimo de Indicadores de Gênero - (*Minimum Set of Gender Indicators* - *MSGI*), conforme indicado na Figura 2.2, verifica-se que apesar das boas porcentagens de aprovação na educação, a presença de crianças com até 3 anos de idade vivendo no domicílio é um dos fatores que pode ter relação com a taxa mais baixa de ocupação das mulheres no mercado de trabalho.

Figura 2.2: Nível de ocupação das pessoas de 25 a 49 anos de idade, com ou sem crianças de até 3 anos vivendo no domicílio (%).



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019.

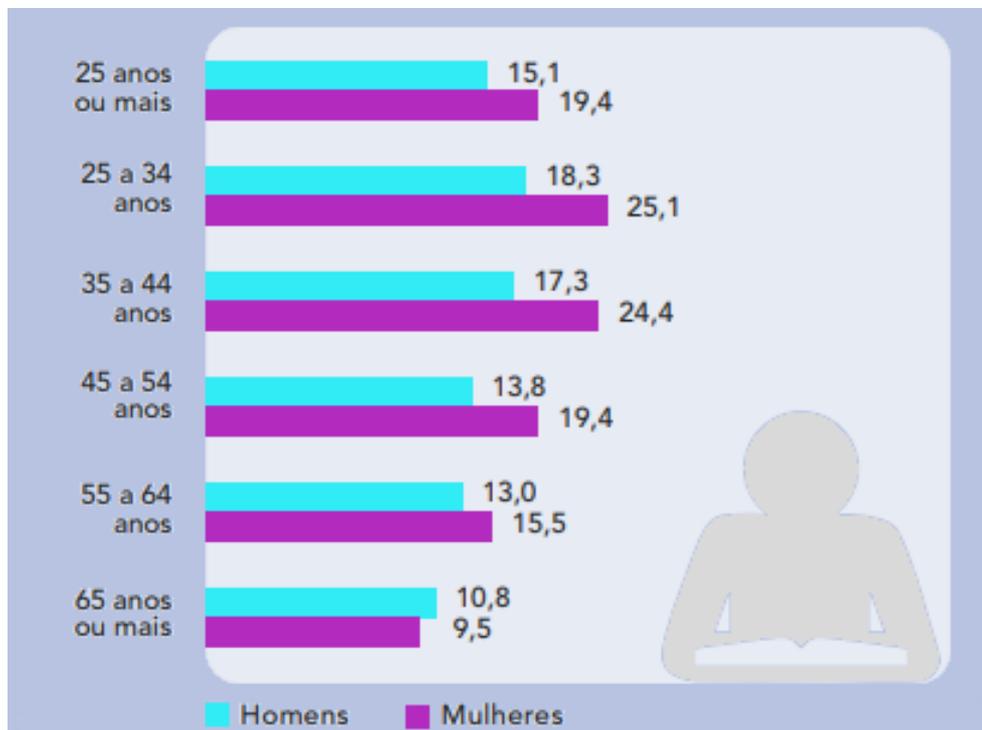
Os dados da Figura 2.2 indicam ainda que em qualquer cenário, com ou sem crianças, os homens lideram em relação ao mercado de trabalho. Os números apresentados revelam que apesar de todos os avanços pela igualdade de gênero, em parte “é ainda comum que se valorizem a racionalidade, a competitividade, a busca pelo sucesso, entendidas pelo senso comum como mais pertinentes ao universo masculino” Barreto (2014, p.10). Sendo assim, em sua pesquisa, Goes e Machado (2021, p.02) acrescentam que:

Em relação aos seus pares masculinos, as mulheres são menos propensas a participar do mercado formal, costumam ocupar postos de trabalho de baixa qualificação, percebem remuneração mais baixa, têm menos possibilidade de ocupar posições de mando superior (direção e gerência) e são mais suscetíveis ao desemprego. Somente superam ou se equiparam ao desempenho dos homens, em alguns setores, em momentos de retração da economia, quando as condições de trabalho são menos benéficas aos trabalhadores, e de diminuição da quantidade de empregos formais.

Essa informação está em consonância com a pesquisa de Lima (2013), pois ao analisar a questão de ocupação nos meios acadêmicos nos níveis superiores de ensino e mais precisamente nos cursos de exatas, notou que existem duas maneiras de excluir as mulheres do meio científico. A primeira delas é a exclusão vertical é a primeira forma de discriminação, que se refere à falta de representação das mulheres em cargos de prestígio e poder, mesmo dentro das carreiras consideradas tipicamente femininas. Isso significa que, apesar da presença significativa de mulheres nessas áreas profissionais, tais como aquelas tradicionalmente associadas ao gênero feminino, ainda há uma escassez na representatividade em posições mais elevadas.

A segunda forma de exclusão é conhecida como exclusão horizontal, a qual abrange a restrição de representação feminina em áreas específicas do conhecimento, geralmente consideradas de maior prestígio na economia capitalista, tais como as ciências exatas e as engenharias. Essas áreas são comumente denominadas como "ciências duras". Esses pontos se adequam à ideia de Barros e Silva (2019), que durante toda a trajetória acadêmica, as mulheres enfrentam desafios decorrentes da estrutura e das condições do trabalho científico no Brasil, que se configuram como barreiras para o seu desenvolvimento profissional.

Figura 2.3: População de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo, segundo os grupos de idade (%).



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2019.

De acordo com os dados obtidos através do na Figura 2.3, é possível observar uma variação significativa na porcentagem da população com 25 anos ou mais que possui

ensino superior completo. Essa mudança reflete os diferentes padrões de acesso à educação superior ao longo das gerações. Também implica que se as mulheres estão mais qualificadas que os homens, como visto na Figura 2.3, e os homens ocupam mais postos de trabalhos, dados na Figura 2.2, então a abertura do espaço acadêmico para as mulheres não foi suficiente para que elas consigam empregos que correspondem à sua formação em comparação aos homens.

Para o BANCO MUNDIAL (2023),

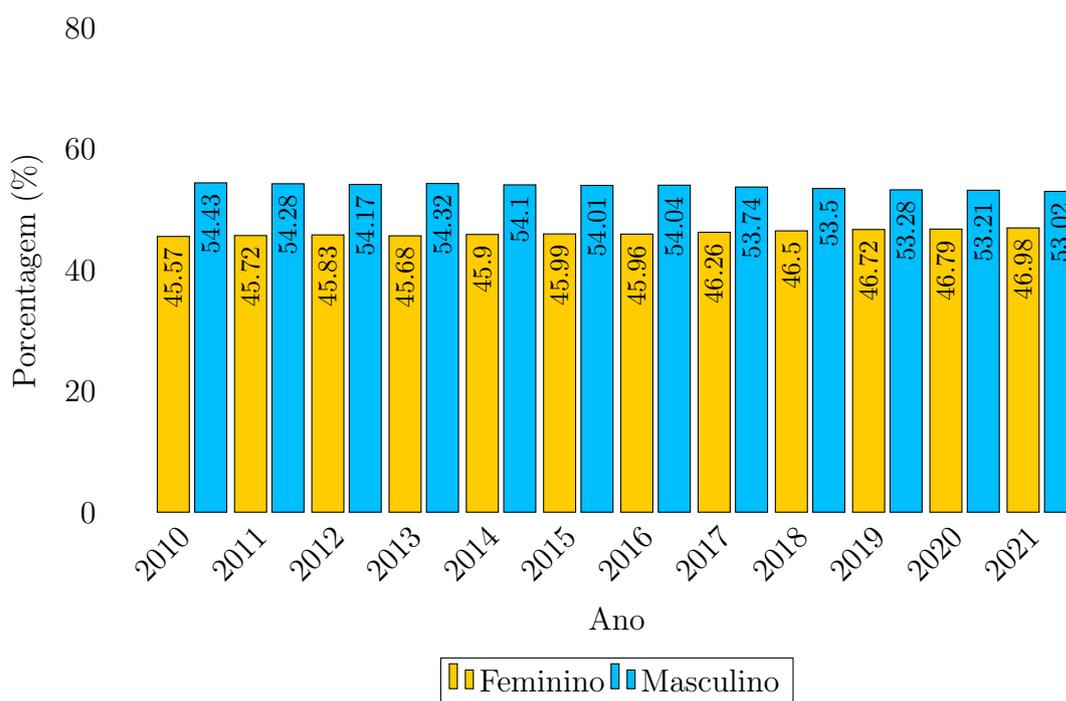
Em termos globais, cerca de 2,4 bilhões de mulheres em idade produtiva ainda não têm os mesmos direitos que os homens. A eliminação da desigualdade de gênero no mercado de trabalho poderia aumentar o PIB per capita em perspectiva de longo prazo em quase 20%, em média, entre os países.

Assim, faz-se necessário investigar como é possível melhorar o acesso e permanência das mulheres nos níveis superiores de ensino e com ênfase nos cursos de matemática.

Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira-IBGE (2021)-INEP (2022), no Brasil são 2.574 Instituições de Ensino Superior (IES), organizadas em: Universidades, Centros Universitários, Faculdades, Institutos Federais(IF) e os Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), das quais 600 estão localizadas no Nordeste e 98 especificamente no Ceará. No censo da educação superior de 2010 até 2021, de acordo com o gênero, os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2019) apresentam que em relação ao percentual de matriculados no nível superior, as mulheres aumentaram 43,6% enquanto os homens marcaram 35,8% de variabilidade no período. Em sentido contrário, nos cursos superiores (bacharelado, licenciatura e tecnólogo) de ciências naturais, matemática e estatística em todo país, as mulheres tiveram uma variação percentual de 33% nas matrículas em todo o período, e uma média anual de 2,8%, enquanto os homens acumularam uma média anual de 3,8% e chegaram a um aumento de 49,4% de 2010 até 2021, indicando que apesar da ampliação no número de matriculados nos níveis superiores, a representação feminina nos cursos de exatas não seguem a tendência geral, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2019).

O número de mulheres matriculadas no mesmo período em todo o país nos cursos de artes e humanas é de 55,1%; em ciências sociais, comunicação e informática é de 66,1%; em educação é de 23%; em saúde e bem estar é de 92,7% e serviços de 139,4%, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2019).

Figura 2.4: Docentes em Exercícios Vinculados a Cursos Superiores

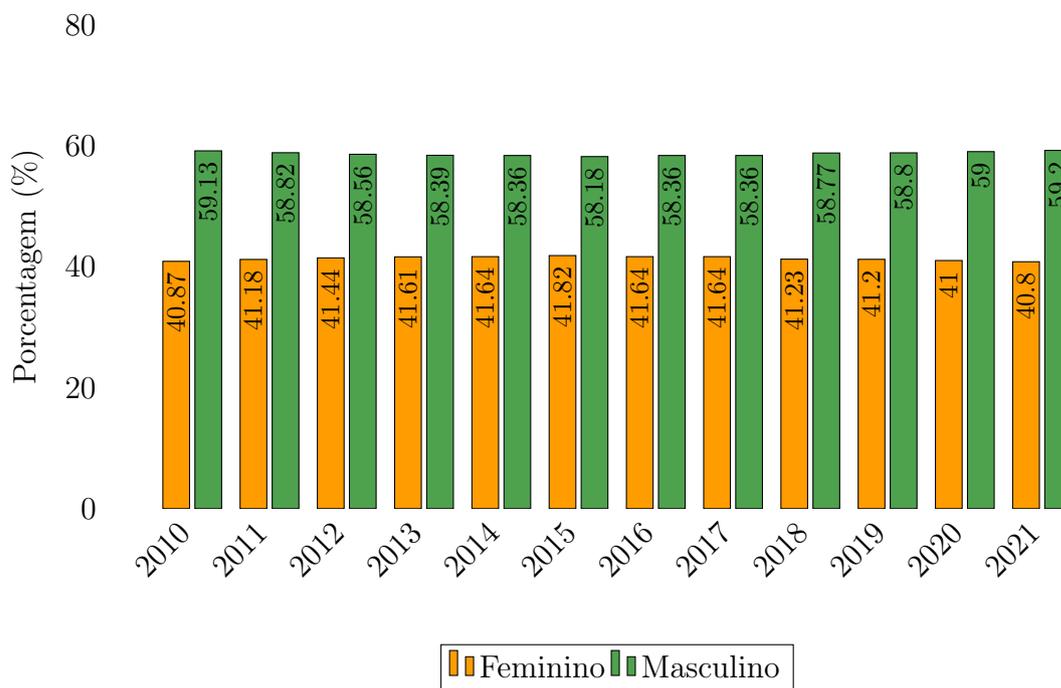


Fonte: Autora. INEP (2022)/Censo da Educação Superior

No que tange aos docentes em exercício no nível superior em todo o país, as diferenças de gênero continuam e são acentuadas. Ao observar a Figura 2.4, notamos um sutil aumento no número de docentes mulheres, que passaram de 45,57% em 2010 para 46,98% em 2021.

Além disso, o recorte por área indica que as mulheres docentes em Ciências Naturais, Matemática e Estatística não chegam a 42% no período pesquisado, como consta na Figura 2.5, sendo o maior percentual em 2015, com 41,82% de mulheres e o menor em 2021 com 40,80% de representantes. Os docentes são majoritariamente homens, nas áreas de exatas, apesar dos investimentos na educação e nas discussões sobre a igualdade de gênero, fica claro a existência de um ambiente social onde as mulheres ainda encontram obstáculos para adentrar bem como para continuar. Barreto (2014) concluiu que esse resultado indica que o gênero tem influência no valor social atribuído às ocupações no mercado de trabalho e também na distribuição desigual das mulheres pelas diferentes áreas universitárias.

Figura 2.5: Número de docentes em exercício na área de Ciências Naturais, Matemática e Estatística.



Fonte: Autora. INEP (2022)/ Censo da Educação Superior.

Nos últimos anos o Brasil teve um avanço em educação, em 2007, a implementação do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica (Fundeb), um dos principais financiadores do ensino básico. Em consonância com o compromisso de melhorar a educação, em 2013, através da lei Lei nº 12.796/2013, tornou-se obrigatório o ensino para brasileiros de 4 até 17 anos, essa mudança foi um adendo na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional(LDB), que anteriormente obrigava a matrículas obrigatória apenas aos 6 anos.

A implementação dessa nova lei é um dos motivos para o aumento de estudantes no nível superior, pois mais jovens estão concluindo o ensino básico. Outro motivo dos bons números é que em 2004 tivemos um grande investimento no ensino superior através do Programa Universidade para Todos (Prouni), criado pela Lei nº 11.096/2005, ofertando bolsas de estudos em cursos de graduação e sequenciais de formação específica, BRASIL, Ministério da Educação (2013), assim, muitos brasileiros que paravam de estudar ao concluir o ensino básico, passaram a ocupar as universidades.

Além de facilitar o acesso ao nível superior, existem programas brasileiros que também auxiliam a entrada e permanência dos jovens no meio científico, um dos mais conhecidos no país é o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), “criado pela Lei nº 1.310 de 15 de janeiro de 1951” BRASIL, Ministério da Educação (2013). O CNPq (2023) é associado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), e através dele são concedidas bolsas a alunos

de ensino médio, graduação, pós-graduação, recém-doutores e pesquisadores já experientes do País e do exterior². Algumas modalidades de bolsas de Pesquisa do ??) são:

- Científica Júnior - ICJ, para alunos do ensino fundamental, médio e profissional da Rede Pública.
- Iniciação Científica - IC, concedida para alunos de graduação universitária, mediante participação em projeto de pesquisa, orientados por pesquisador qualificado.
- Mestrado - GM, ajuda na formação de recursos humanos em nível de pós-graduação.
- Doutorado Pleno - GD, fomenta formação de recursos humanos em nível de pós-graduação.
- Doutorado Sanduíche no país - SWP, ajuda o estudante formalmente matriculado em curso de doutorado para o desenvolvimento de sua tese junto a outro grupo de pesquisa.
- Desenvolvimento Científico e Tecnológico Regional-DCR, com intuito de ajudar a fixar os recursos humanos com experiência em ciência, tecnologia e inovação e de reconhecida competência profissional em instituições de ensino superior e pesquisa, institutos de pesquisa, empresas públicas de pesquisa e desenvolvimento, empresas privadas e microempresas que atuem em investigação científica e tecnológica.
- Produtividade em Pesquisa - PQ, tem o intuito de apoiar pesquisadores que desenvolvam trabalhos notáveis, valorizando a produção científica.

Para o presente estudo focaremos nas bolsas de Produtividade em Pesquisa - PQ, organizada em Sênior (PQ-SR), PQ-2 e PQ-1, essa última dividida em quatro níveis 1A, 1B, 1C e 1D. O período que o pesquisador recebe a bolsa varia de acordo com o nível, no nível 2 recebem por 36 meses, nível 1 por 48 meses e o Pesquisador sênior por 60 meses.

O CNPq (2022) indica ainda que o candidato à bolsa PQ deve,

- a) possuir o título de doutor ou perfil científico equivalente;
- b) ser brasileiro ou estrangeiro com situação regular no País;
- c) dedicar-se às atividades constantes de seu pedido de bolsa,

²As bolsas no exterior oferecidas pelo CNPq são destinadas à formação de estudantes e ao aprimoramento de pesquisadores em instituições estrangeiras conceituadas.

e

d) poderá ser aposentado, desde que mantenha atividades acadêmico-científicas oficialmente vinculadas a instituições de pesquisa e ensino.

Os itens acima são algumas das condições que o concorrente à bolsa deve cumprir, além delas devem se submeter a análise de Comitês de Assessoramento de sua área.

Segundo CAPES (2023), a análise de produtividade do pesquisador é feita com a verificação do rendimento científico nos últimos 5 anos, levando em consideração os trabalhos publicados e orientações, isto para a categoria 2. Para a categoria 1, é verificado os últimos 10 anos, a capacidade de formação contínua de recursos humanos. No nível sênior, conforme a CAPES (2023), o pesquisador precisa ter pelo menos 15 anos na categoria 1 níveis A ou B, consecutivos ou não, continuar ativo no desenvolvimento de pesquisas científicas, tecnológicas e auxiliar na formação de pesquisadores em diversos níveis.

Percebemos pelos critérios de concessão de bolsas que o pesquisador é constantemente avaliado segundo seus trabalhos e publicações, além disso é necessário manter uma constância no recebimento das bolsas para que consiga pleitear os níveis mais altos disponíveis.

Uma das dificuldades que as mulheres encontram na disputa por essas bolsas de produtividade é a diminuição de sua produção no período pós-parto. Nos últimos anos as mulheres conseguiram alguns direitos. Em 2017, o SENADO (2017) divulgou a aprovação da Lei 13.536, que regulamentou o direito de afastamento por maternidade ou adoção das pesquisadoras, por um período de até 120 dias, sem a perda da bolsa.

Em 15 de abril de 2021, como afirmou o CNPq (2021), as mulheres conseguiram outra conquista, o Currículo Lattes foi modificado para que fosse possível registrar o período da licença-maternidade, a causa foi uma luta conjunta entre representantes da comunidade científica e de instituições parceiras do CNPq, e conduzida pelo *Parent in Science*, grupo liderado pela pesquisadora Fernanda Staniscuaski da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

No que tange a permanência da mulher na pesquisa, os números de bolsas PQ em todos os níveis demonstram que ainda não chegamos ao cenário ideal. Na Tabela 2.1 notamos que o número de bolsas concedidas as mulheres praticamente não se alterou nos últimos 11 anos, em média são 35,31% das bolsas. Em 2023 obteve-se o maior número de aprovadas, sendo 35,65%, e a menor taxa em 2021 com 34,98%, dados que corroboram com a pesquisa de Jayabalasingham et al. (2020), indicando que a pandemia prejudicou mais as pesquisadoras devido a sobrecarga de trabalho doméstico no período de isolamento.

Tabela 2.1: Bolsistas de produtividade em pesquisa (PQ) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq em todas as áreas

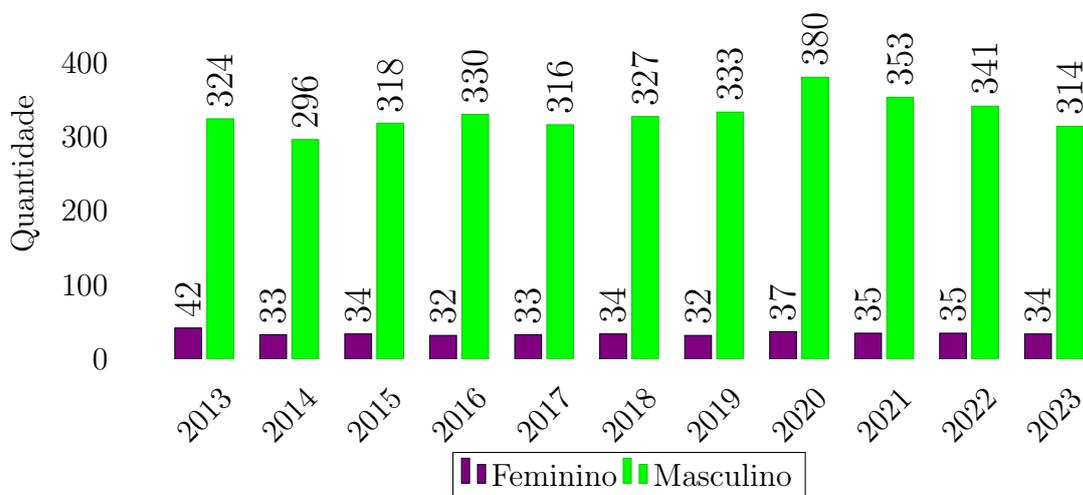
Anos	Masculino (%)	Feminino (%)
2023	64.35	35.65
2022	64.52	35.48
2021	65.02	34.98
2020	64.72	35.28
2019	64.67	35.33
2018	64.94	35.06
2017	64.72	35.28
2016	64.63	35.37
2015	64.86	35.14
2014	64.74	35.26
2013	64.38	35.62

Fonte: Autora. Relatório de dados Abertos CNPq Período 2013 a 05/06/2023.

Em 2023, o número de Bolsas PQ concedidas a área de matemática corresponde a 1,93% do total distribuído. A Figura 2.6, apresenta uma série histórica de 2013 até 2023, com as porcentagens de bolsistas PQ (1A, B, C, D; 2; Sr) de matemática, calculado em relação aos CPFs distintos por ano. É possível observar que, em termos gerais, o número de bolsas de matemática concedidas às mulheres permanece relativamente estável. Em 2013, observou-se o maior percentual dentro do período estudado, com 42 bolsistas, equivalendo a 11,47% do total de contemplados. Em 2020, registrou-se a maior distribuição de bolsas PQ de matemática, totalizando 417. No entanto, apenas 37 delas foram destinadas as mulheres, correspondendo aproximadamente a 8,87% do montante. Nos últimos três anos, o maior índice de representação feminina foi em 2023, são 34 bolsistas que equivalem a 9,77% das bolsas distribuídas.

Esse cenário ressalta a necessidade de políticas públicas para estimular a maior participação de mulheres nas pesquisas em Matemática. Por outro lado, a diversidade de ideias e experiências que as mulheres podem agregar trará maiores avanços nessa área científica. Também é importante destacar que uma maior representatividade feminina em cargos de liderança implicam em uma probabilidade maior de criação dessas políticas voltadas para assegurar a equidade de gênero nas áreas científicas, em particular, em Matemática.

Figura 2.6: Bolsistas CNPq em PQ (Produtividade em Pesquisa), Matemática em todos os níveis



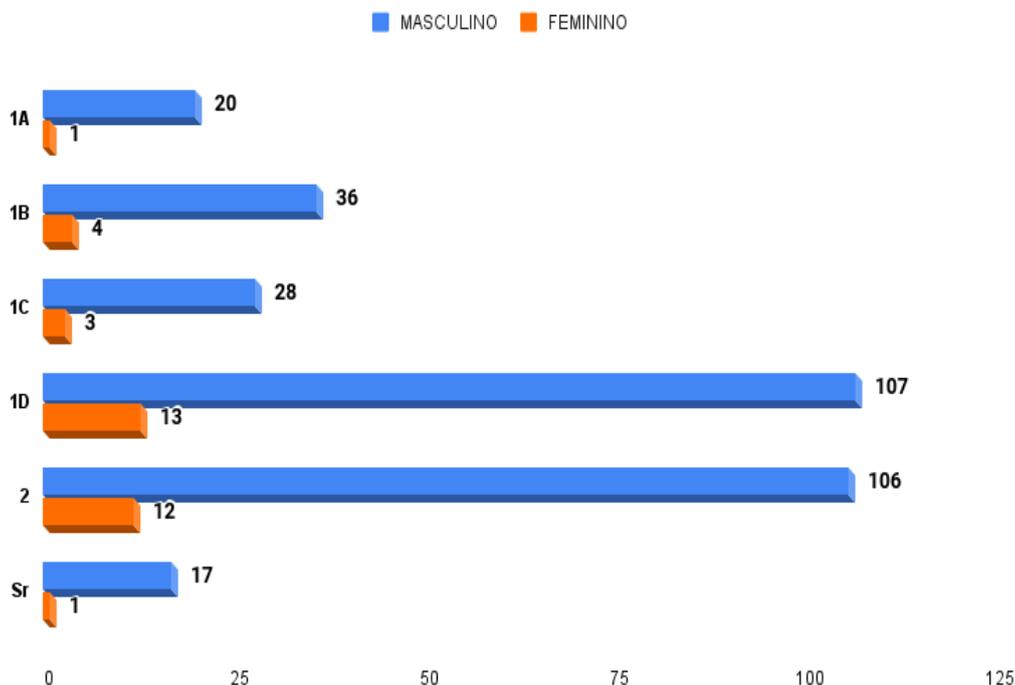
Fonte: Autora. Relatório de dados Abertos CNPq Período 2013 a 05/06/2023.

Ao se analisar as Bolsas de Pesquisa em Matemática do CNPq por nível, a situação se agrava, em 2023. Os dados apresentados na Figura 2.7 revelam que, no nível 1A, apenas uma bolsa foi concedida a mulheres, o que equivale a apenas 4,76%, indicando a dificuldade de conseguir aprovação na bolsa, no nível 1B são 4 representantes e atingem um percentual de 10%, apenas 3 mulheres conseguiram bolsas no nível 1C e correspondem a 9,68%, no nível Sênior temos apenas 1 mulher, representando 5,56% aproximadamente da categoria, lembrando que um dos critérios deste último nível é permanecer pelo menos 15 anos nos níveis 1A e 1B, dadas as condições sociais que as mulheres estão inseridas, levando em consideração a maternidade existe uma maior dificuldade de cumprir os requisitos, mesmo com o direito a licença maternidade, .

Os estudos apontam que a crença da mãe como única capaz de cuidar do filho traz sentimentos de ansiedade e insatisfação na mulher. Já a supervalorização da carreira gera medo de provocar a falta excessiva ao bebê e uma terceirização demasiada dos cuidados com a criança (Beltrame e Donelli, 2012,p. 214).

Todas as mulheres bolsistas (34) de matemática em 2023 representam simbolicamente 0,19%, quando comparamos com o número total geral (18.064) de concessões das bolsas na modalidade PQ do CNPq em 2023.

Figura 2.7: Bolsistas CNPq em Produtividade em Pesquisa Matemática por nível em 2023



Fonte: Autora-Relatório de dados Abertos CNPq Período 2013 a 05/06/2023.

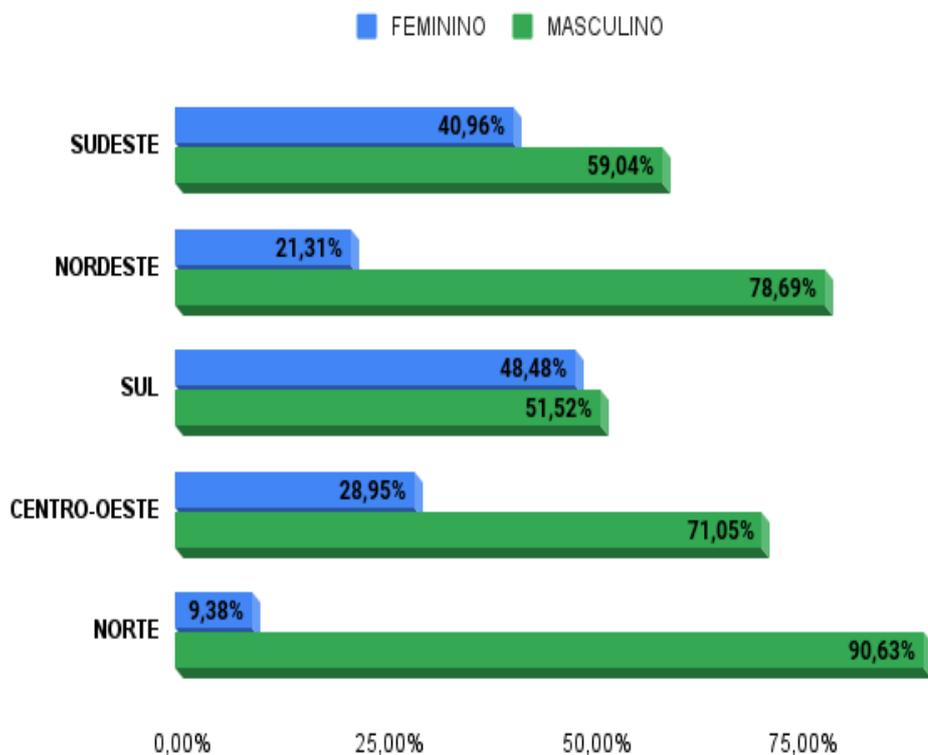
Além do CNPq, outro órgão ligado a educação que tem por finalidade a expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) no Brasil é a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), criada em 2007, também é responsável pelo aperfeiçoamento dos docentes da educação básica (CAPES, 2023). O Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) é um exemplo do investimento no aprimoramento do conhecimento, o curso é na modalidade semipresencial, realizado por Instituições de Ensino Superior com polos em todo o país no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), que opera sob a orientação da Diretoria da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM, 2018), com apoio do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), além de ser reconhecido e avaliado pela CAPES.

A sua principal meta é atender os professores de matemática do ensino básico com foco naqueles da rede pública. Assim como em outros cursos de pós-graduação no Brasil, o PROFMAT também recebe um suporte financeiro para apoiar alguns alunos durante o curso.

Semelhante ao que ocorre nas distribuições das bolsas PQ do CNPq, a proporção feminina também é modesta nas bolsas do PROFMAT. Ao investigar regionalmente na Figura 2.8 temos uma maior disparidade de gênero acentuados no Norte, Nordeste

e Centro-Oeste, sendo a representatividade feminina de 9,38%, 21,31% e 28,95% respectivamente.

Figura 2.8: Bolsistas do PROFMAT por região e sexo em 2023



Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)

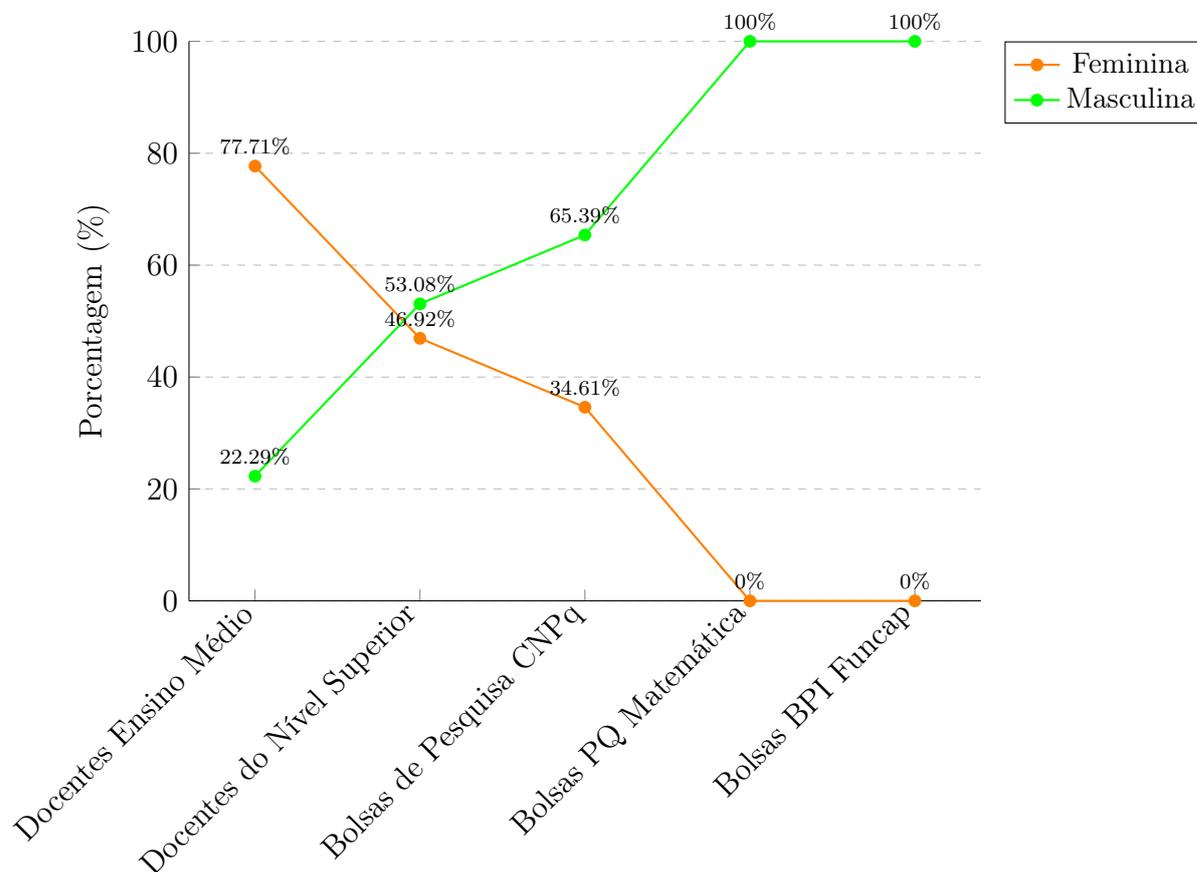
As estatísticas de gênero até aqui apresentadas revelam uma disparidade preocupante, onde é razoável que as bolsas e oportunidades de financiamento muitas vezes favoreçam subconscientemente os homens em detrimento das mulheres. Em contrapartida, as taxas de escolarização feminina experimentaram um crescimento notável nas últimas décadas, demonstrando um avanço especializado em relação às barreiras históricas que limitavam a participação das mulheres no ambiente educacional.

2.2.1 O Efeito Tesoura Para as Mulheres Cearenses

O termo “efeito tesoura”, foi criado pelo francês Fleuriet em 1970, o nome foi dado a situação onde o gráfico de linha fica semelhante a abertura da tesoura, (ASAAS, 2023). No contexto científico, é usado para identificar a diminuição no número de mulheres nos meios acadêmicos de acordo com progressão nos níveis bem como a falta de representatividade em cargos de prestígio, o efeito ocorre mais comumente com o sexo feminino, desde a transição do ensino básico para o superior, quando poucas meninas optam cursos na área de ciência, tecnologia, engenharia e

matemática (STEM), nos estágios acadêmicos que se seguem, algumas se formam mas não atuam na área, daquelas que seguem na carreira poucas alcançam cargos de alto nível.

Figura 2.9: O Efeito tesoura no estado do Ceará



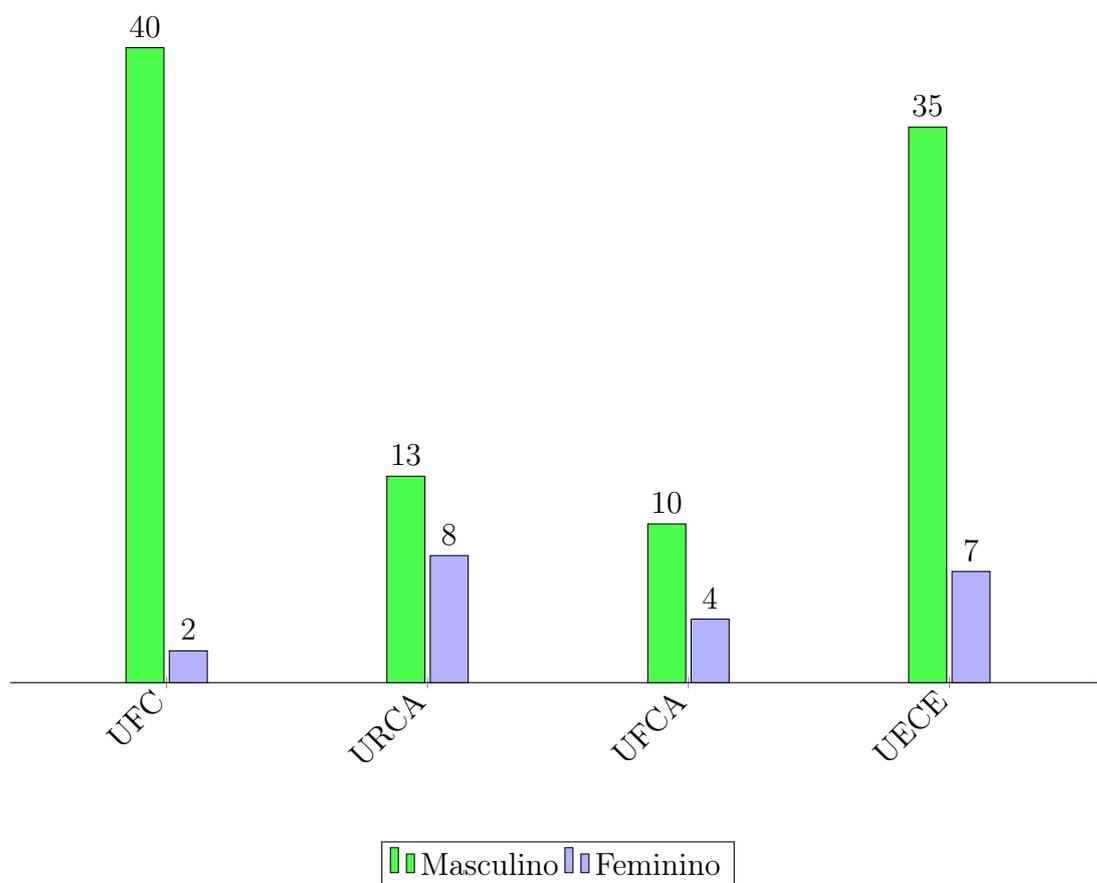
Fonte: Autora. Capes. CNPQ. Inep/ censo da educação superior. Sistema de Atendimento de Dados - COADE / CEIPE.

Na Figura 2.9, nos deparamos com o efeito anteriormente citado acontecendo no estado do Ceará no ano de 2021. Note que ao passo que se progride academicamente, as barreiras são ampliadas.

Iniciaremos com análise de dados sobre os docentes do ensino básico do Ceará no ano de 2021, retirados do Censo Escolar (INEP), contemplando as redes de ensino particular, Estadual e Municipal. A contagem foi realizada com professores com lotação de pelo menos 1 hora/aula na disciplina de Matemática, indicam 22,29% de docentes masculinos enquanto as mulheres são mais que o triplo 77,71%.

Em relação aos docentes do nível superior, em 2021 tivemos 46,92% de representantes femininas e 53,08% masculinos, é possível notar que quando se trata de docência de nível superior a disparidade de gênero é mais acentuada.

Figura 2.10: Número de docentes do departamento de Matemática por instituição do Ceará



Fonte: Departamento de Matemática das Instituições.

Os índices indicam que particularmente quando se trata dos docentes vinculados aos departamentos de matemática em 2023, a desigualdade de gênero é aprofundada, como consta na Figura 2.10, a porcentagem feminina de professores efetivos é aproximadamente 38,09% na Universidade Regional do Cariri (URCA). Quanto a formação, das oito professoras da URCA, cinco possuem doutorados, duas estão em cursando o doutorado e outra possui mestrado. Além disso, no Departamento de matemática da URCA, quatro professores são substitutos, desses 50% são mulheres, sendo uma mestra e a outra cursando o doutorado.

Na Universidade Federal do Cariri (UFCA), apenas 28,57% dos professores do curso de Matemática são mulheres. A baixa representatividade não consta apenas no número de docentes, quando se trata dos discentes do curso de Ciência da Computação, somente 13,07% são mulheres e no de Matemática Computacional 16,08%. A proporção de mulheres quando se trata de todos os cursos da graduação da UFCA é de 44,66%, nota-se que nos cursos de exatas o baixo contingente feminino docentes e discentes é um desafio persistente.

Na Universidade Federal do Ceará (UFC) de acordo com as informações públi-

cas dos Painéis de Gestão de Pessoas, tendo sua última atualização em 26 de maio de 2023, a UFC possui em seu quadro 938 professoras, que representa 40,84% dos docentes da UFC. Porém, o Departamento de Matemática possui apenas duas docentes, representando somente 5% dos docentes lotados no departamento. A baixa representatividade de gênero não está contemplada apenas no curso de matemática, desde a sua fundação em 1955, a UFC nunca teve uma reitora.

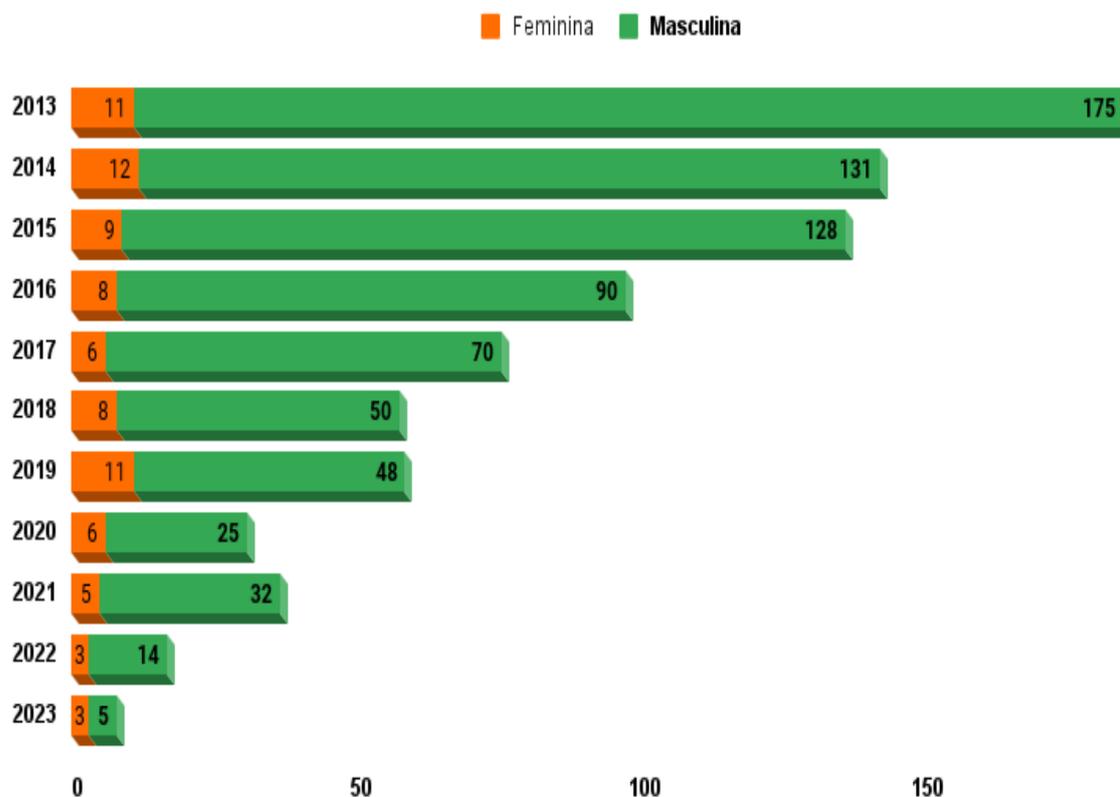
Nos cursos presenciais de Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), localizados nas cidade de Fortaleza, Iguatu, Limoeiro do Norte e Quixadá, dados obtidos pelo site da UECE (2023), indicam que dispõem em seu quadro de docentes efetivos no Departamento de Matemática 16,67% de mulheres, dessas uma possui pós-doutorado, duas são doutoras e quatro são mestres.

As bolsas de incentivo as pesquisadoras têm grande importância no reconhecimento do trabalho desenvolvido pelo pesquisador. Em 2021 as bolsas para alunas do PROFMAT no Ceará representavam 13,51% do concedido a todo o estado através do programa, além disso, as instituições do interior do Ceará, URCA e UFCA, tinham apenas 1 bolsista, que era equivalente a 2,7% do total geral, quando analisamos a porcentagem feminina apenas em relação a instituição de ensino, eram 25% na URCA e 9,09% na UFCA.

As instituições UECE e UNILAB(Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira), em particular, em 2021 na turma PROFMAT, 100% dos alunos bolsistas eram do sexo masculino. Na UFC, as mulheres eram 8,10% do total geral de 33,33% das bolsas distribuídas no Ceará pelo PROFMAT. Em termos gerais o número de bolsistas PROFMAT diminuiu no período de 2013 até 2023. Note que em nenhuma das instituições cearenses temos um contexto de igualdade nas bolsas. Pode-se analisar na Figura 2.11 que o número de bolsistas mulheres no PROFMAT teve uma modesta alteração, enquanto o masculino teve picos de 94,07% em 2013, atualmente estamos apresentando o menor número de bolsas concedidas, são 5 bolsas para os homens e 3 bolsas para as mulheres.

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap) é um órgão cearense que incentiva e apoia financeiramente pesquisadores ligados a ciência e tecnologia. Dentre as bolsas ofertadas pela Funcap, destaca-se a Bolsa de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização e à Inovação Tecnológica – BPI, que tem a finalidade de atrair e fixar os pesquisadores doutores para o interior do Ceará. Além de auxiliar a desenvolver a pesquisa a bolsa estimula o desenvolvimento da região. Dos editais lançados para bolsas BPI, nenhuma mulher recebeu a bolsa em matemática. Dos editais para bolsas BPI lançados desde 2008, apenas em 2020 foram concedidas 2 bolsas para pesquisadores de matemática, ambos do sexo masculino, de acordo com as informações dadas em FUNCAP (2023).

Figura 2.11: Bolsistas do PROFMAT do Ceará por sexo de 2013 até 2023



Fonte: Autora. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)

Contudo, tendo em vista a desigualdade de gênero nas ciências, em 2022 o MONTENEGRO (2022) informou que a Funcap lançou o edital Mulheres na Ciência, que tinha como objetivo apoiar projetos e ações coordenados por mulheres (doutoras) cientistas, somente 1 dentre os 35 projetos selecionados era da área de matemática, uma clara demonstração da tesoura que acontece nas carreiras femininas ligadas a área STEM.

Capítulo 3

A Contribuição das Mulheres na Matemática: Grandes Nomes e Descobertas Importantes

3.1 A Importância da Representatividade no Contexto Internacional

Durante muito tempo as meninas e mulheres foram consideradas com baixa ou nenhuma capacidade intelectual, em especial para a matemática. Era comum o conceito de que o ser feminino não entendia a Matemática, e no passado, as restrições de acesso das mulheres à educação não eram incomuns. Ignatofsky (2017) relata que as mulheres frequentemente, não tinham permissão para publicar artigos científicos. Assim, os conhecimentos desenvolvidos pelas mulheres foram suprimidos ou ignorados.

Ademais, para Kovalski, Tortato e Carvalho (2013), ao mostrar as conquistas das mulheres refuta-se qualquer discurso que desmereça a capacidade feminina e evidenciamos que mulheres cientistas não faltam na História, mas que foram afastadas de propósito das ciências e do poder.

Segundo Gonçalves (2019), em todo o mundo é difundida a ideia de que as Ciências Exatas são conduzidas por homens, assim nos formamos ouvindo sobre os feitos de Isaac Newton e Albert Einstein. Desconhecemos aquelas que diante de todas as dificuldades não pouparam esforços para demonstrar que poderiam dar grandes contribuições à área de ciências e matemática.

É de extrema importância que possamos dar visibilidade às mulheres que contribuíram com a matemática e que as meninas possam ter as referências femininas para se inspirar. Neste capítulo vamos apresentar algumas mulheres que se destacaram.

3.1.1 A Primeira Matemática

Para a história da matemática, Hipátia de Alexandria foi uma matemática, astrônoma e filósofa, também é considerada a primeira matemática de acordo com Ignatofsky (2017). Conforme pesquisa de Fernandez, Amaral e Viana (2019), muitos estudiosos afirmam que Hipátia tenha nascido por volta de 370 DC, no Egito. Era filha de um matemático, astrônomo e filósofo chamado Theon. Desde cedo seu pai incentivou-lhe ensinando matemática e astronomia. Hipátia concluiu seus estudos na Grécia, mais precisamente em Atenas. Ao retornar para Alexandria, Egito, começou a lecionar matemática e filosofia.

Conhecido como o “pai da álgebra”, o matemático Diofanto de Alexandria, teve alguns trabalhos comentados por Hipátia, como o manuscrito “Comentários sobre a aritmética de Diofanto”, além disso, ela se tornou uma importante parceira de seu pai em alguns trabalhos como os “Elementos de Euclides”. Hipátia também reescreveu um tratado sobre a obra “As Cônicas”, com sua linguagem tornou o conhecimento desse trabalho mais acessível e de melhor compreensão. Fernandez, Amaral e Viana (2019) afirmam que Sinésio de Cirene que estudou matemática e astronomia com ela e por fim tornou-se filósofo e bispo, foi quem atribuiu a construção de um astrolábio, um higroscópico e um hidrômetro.

Apesar de sabermos de algumas de suas contribuições, temos de levar em consideração o contexto histórico em que a filósofa vivia. Alexandria era um importante polo cultural. Lá encontrava-se uma grande biblioteca que era o local de armazenamento de todos os conhecimentos da época, também era o ambiente onde faziam as pesquisas e desenvolviam seus estudos não só em matemática mas nas diversas áreas do conhecimento. Nesse local, entre pensadores, pesquisadores e estudantes, Hipátia manteve-se como uma exceção fazendo sua voz ser ouvida. Ela tornou-se uma excelente palestrante além de ministrar aulas em sua casa, sem fazer distinções religiosas entre pagãos e cristãos, conforme Fernandez, Amaral e Viana (2019) descreveu em sua pesquisa. Como ela era uma seguidora do neopitagorismo e neoplatonismo, com sua inteligência obteve o cargo de conselheira de Orestes, um ex-aluno que se tornou o prefeito do Império Romano do Oriente.

Para Nascimento (2012), a maneira de agir e a forma de ensinar tornou-se inconveniente para aqueles com costumes mais tradicionais.

Como Hipátia defendia a liberdade de expressão e tinha proximidade com Orestes, BBC (2018) conclui em sua pesquisa que ela era odiada por Cirilo, o bispo da igreja de Alexandria.

Cirilo conspirou contra Hipátia espalhando rumores que a mesma era uma bruxa.

Em grande perigo pessoal, ela continuou a ensinar e publicar, até que, no ano de 415, em seu caminho para o trabalho,

ela foi atacada por uma fanática multidão de paroquianos de Cirilo. Eles a arrastaram de sua carruagem, rasgaram suas roupas e, armados com conchas, esfolaram sua carne de seus ossos. Seus restos foram queimados, seus trabalhos obliterados, seu nome esquecido. Cirilo foi feito um santo (Sagan, 1980,p. 256).

Para Nascimento (2012), matou-se não apenas uma mulher, mas uma era fundamental da Matemática, da Ciência e da História. Sendo este mais um exemplo na história da humanidade em que apagam um luminoso raio de luz para seguir nas trevas. Durante muito tempo após a sua morte, nenhum avanço significativo foi feito em matemática, porém o nome e feitos de Hipátia foram propagados por seus ex-alunos.

Figura 3.1: Hipátia de Alexandria



Fonte: eBiografia

3.1.2 Maria Gaetana Agnesi

Em sua pesquisa, Eves (2011) concluiu que Maria Gaetana Agnesi nasceu em 16 de maio de 1718, em Milão. Primogênita de 21 filhos, Maria era filha de Pietro Agnesi e Anna Fortunata Agnesi, ambos de famílias ricas de mercadores da cidade de Milão, sendo que Pietro era professor de matemática na universidade de Bolonha. Os pais de Maria planejaram sua educação de maneira muito cuidadosa desde seu nascimento, permitindo que ela obtivesse uma educação rica e profunda.

Maria Gaetana demonstrou habilidades notáveis desde a tenra idade, uma vez que, aos cinco anos, já era fluente em francês, e aos nove, havia adquirido um domínio profundo do latim, grego, hebraico, além de outros idiomas. Ademais, Martins (2015a) reforça que “sua formação incluiu o estudo profundo das áreas da matemática desenvolvidas por notáveis da sua época tais como Newton, Leibniz, Fermat, Descartes, Euler e os irmãos Bernoulli”.

Era comum fazer reuniões intelectuais em sua residência para a discussão de ideias sobre os tópicos efervescentes da área. Contudo, de acordo com Souza (2006, p.03), ela demonstrou uma relutância em relação à vida pública desde cedo e, quando atingiu a idade de vinte anos, tentou se afastar para se dedicar exclusivamente à vida religiosa. No entanto, depois de ter sido convencida pelo seu pai, continuou a se dedicar à matemática por mais uma década. Nesse período publicou uma coleção de ensaios sobre ciência natural e filosofia, fruto das tertúlias organizadas na casa do seu pai. Nesses ensaios reitera a sua convicção sobre a educação de largo espectro das mulheres. vida religiosa, porém convencida por seu pai continuou ainda por mais dez anos se dedicando à matemática, foi quando aos trinta anos, Agnesi publicou um outro trabalho que foi de grande importância para a matemática. Maria Gaetana prosseguiu com seus estudos e em 1748, com a idade de 30 anos,

Agnesi publicou um trabalho em dois volumes, intitulado *Ins-
tituzioni Analitiche*, escrito inicialmente com a finalidade de servir na formação de um de seus irmãos mais novos que revelava interesse e aptidão para a matemática. O trabalho constitui um curso de matemática elementar e avançada estruturado especialmente para espíritos jovens. O primeiro volume se ocupa de aritmética, álgebra, trigonometria, geometria analítica e, principalmente, cálculo, tratando-se do primeiro texto de cálculo escrito primariamente para jovens. O segundo volume trata de séries infinitas e equações diferenciais. As 1070 páginas da obra representam uma contribuição notável à educação matemática (Eves, 1997,p. 480).

Fernandez, Amaral e Viana (2019, p.15) ressaltam que um dos assuntos tratados

no trabalho de Gaetana era o estudo de uma curva proposta por Grandi e Fermat. Essa curva, de equação cartesiana $y(x^2 + a^2) = a^3$, foi batizada de *versiera*, que em latim significa “dar a volta”, mas era também a abreviatura da palavra italiana “*avversiera*”, que significava “esposa do mal”. Em 1801, quando da tradução para língua inglesa por John Colson (professor Lucasiano da Universidade de Cambridge, cátedra que foi ocupada por ilustres matemáticos como Newton, Stokes, Dirac, ou Stephen Hawking), este traduziu a palavra “*versiera*” como bruxa e, devido a essa incorreção e a outros erros de tradução, a curva estudada por Agnesi tornou-se conhecida por “**a bruxa de Agnesi**”, o que de certa forma diminuiu a importância de outros temas tratados por ela.

Em sua pesquisa Eves (1997) constatou que por toda sua dedicação, em 1749 Agnesi foi designada, pelo papa Benedito XIV, membro honorário da Universidade de Bolonha, entretanto nunca foi professora dessa instituição, pois não aceitavam mulheres. Essa nomeação se deu em razão da importância de seu trabalho *Instituzioni Analitiche* que na época em que foi publicado, tornou-se a sensação do mundo acadêmico. Agnesi “foi a segunda mulher a obter a nomeação de professora catedrática numa universidade” (Martins, 2015a).

Segundo Eves (1997), após a morte de seu pai, em 1752, Agnesi optou por uma vida mais afastada do estudo e mais ligada aos valores da essência humana. Cessou a sua atividade como pesquisadora em matemática e quando, em 1762, a Universidade de Turim lhe pediu uma revisão sobre uns artigos recentes de Lagrange, respondeu que já não se dedicava a estes afazeres científicos. Eves (1997, 480) acrescenta que, os dias de Agnesi eram preenchidos com obras de caridade para com pobres e doentes. Transformou a sua casa num centro de acolhimento para doentes e idosos. Em 1771, aceitou o convite da igreja para cuidar das mulheres com doença profunda no Instituto Pio Trivulzio, uma instituição para enfermos.

Em 9 de janeiro de 1799, com oitenta e um anos, Agnesi morreu e foi sepultada num cemitério humilde fora da cidade de Roma. Em sua pesquisa Fernandez, Amaral e Viana (2019) constataram que, “no centenário de seu falecimento, Agnesi foi homenageada na cidade de Milão com a nomeação de ruas e uma escola”.

Figura 3.2: Maria Gaetana Agnesi



Fonte: E-Cálculo- USP

3.1.3 A Primeira Programadora

Embora as mulheres no passado e até mesmo nos dias atuais, na área de tecnologia, não tivessem as mesmas oportunidades que os homens para se desenvolver nesse meio, podemos destacar uma mulher determinada que entrou para história como a primeira programadora.

Em 10 de dezembro de 1815 nascia a matemática e escritora inglesa Augusta Ada Byron, que ficou conhecida como Ada Lovelace e é considerada a primeira programadora da história (UFMG, 2023).

Filha da matemática Anne Isabella Milbanke e do poeta e escritor Lord Byron, Ada Lovelace não chegou a conviver com seu pai pessoalmente, pois aos 2 meses de nascida seus pais se separaram, DERIVANDO A MATEMÁTICA (2023).

A mãe de Ada empenhou-se em extinguir qualquer herança intelectual do pai, para tanto, a partir dos 4 anos de idade a menina estava imersa nos assuntos matemáticos, aos doze anos, Ada escreveu um livro chamado *Flyology*, segundo DERIVANDO A MATEMÁTICA (2023), inspirado na engenharia mecânica, nele ela mostrava seu projeto de um aparelho de voo.

Aos 17 anos, Ada conheceu Mary Somerville, também matemática e cientista inglesa que foi colaboradora e tradutora de algumas das obras de Laplace e, junto com Caroline Herschel, tornou-se a primeira mulher a ingressar na *Royal Astronomical Society*.

Mais tarde, como consta em DERIVANDO A MATEMÁTICA (2023), Mary se tornou uma boa professora e amiga prestativa de Ada, convidando-a, para participar de reuniões importantes, numa das quais, ela conheceu Charles Babbage, o inventor do mecanismo de análise diferencial. Na ocasião Babbage falou sobre sua última invenção: a Máquina Diferencial, cuja finalidade era calcular polinômios mecanicamente (não havia eletricidade na época), Ada se interessou muito pelo assunto, esse período coincidiu com as visitas de Lovelace em parques industriais na Inglaterra e ficou fascinada com a mecânica Jacquard, uma máquina que usa cartões perfurados para criar padrões no tecido que produz. Nesse período, Babbage e Lovelace não mantiveram uma parceria profissional.

Conforme DERIVANDO A MATEMÁTICA (2023), após o casamento, Ada deu à luz uma filha. Sua saúde era muito fraca. Foi nessa época que ela voltou a estudar matemática sob a orientação do matemático Augustus de Morgan, e começou o estudo sobre a lógica simbólica. Ela também se aproximou de Babbage, que estava trabalhando com a ideia de desenvolver uma máquina analítica. Depois de desenvolver a máquina analítica, várias operações complexas deveriam ser superadas e desenvolvidas. Segundo Ferrari (2012), Lovelace foi a primeira a perceber que a máquina não só tem a capacidade de processar números, mas também seria capaz de lidar com símbolos e notas musicais.

Ada Lovelace foi encarregada por Babbage de traduzir um trabalho sobre a máquina analítica, escrito pelo engenheiro e matemático Luigi Menabrea, em 1842 em Turim. Para Ferrari (2012), ela fez mais que a transcrição do trabalho para outra língua, escreveu notas de A a G, que ao final eram mais aprofundadas que o original. Suas notas foram publicadas no *The Ladies' Diary* e a nota G é o primeiro programa de computador do mundo.

Em sua homenagem, conforme menciona Ferrari (2012), o Departamento de Defesa dos Estados Unidos, intitulou com seu nome uma linguagem de programação: ADA, voltada para sistemas embarcados e de processamento em tempo real (real time). Além disso, o manual da linguagem tem o número de registro MIL-STD-1815 – o ano de nascimento de Lady Lovelace. Desde 2009 é comemorado na segunda-feira de outubro de cada ano, o dia da Ada Lovelace, enaltecendo a contribuição das mulheres na ciência, tecnologia, engenharia e matemática segundo o Enigma (2023).

Figura 3.3: Ada Lovelace



Fonte: Lovelace-Byron Collection

3.1.4 A Primeira Mulher em uma Universidade Européia

De acordo com Fernandez, Amaral e Viana (2019, p.19), Sofia Kovalevskaya, era de origem Russa, nasceu na capital Moscou em 15 de janeiro de 1850. Filha do meio de três irmãos, foi educada em uma casa típica de pessoas de classes mais abastadas. Ao demonstrar aptidão e interesse por matemática seu pai a encorajou e contratou tutores para que pudessem auxiliá-la no processo da sua formação e educação. Para Eves (1997, p.620), seus interesses pela área da ciências exatas surgiram a partir das anotações de cálculos de seu pai, que foram expostas nas paredes de seu quarto onde desde nova ficava desafiada a resolvê-las.

De acordo com Fernandez, Amaral e Viana (2019), Sofia teve grande interesse pela filosofia de Niilismo, que conheceu através de seus tutores, Strannoliubskii, que lhe ensinava cálculo, e de sua irmã Anne, uma simpatizante do feminismo. Fonseca (2018) argumenta que, o Niilismo Russo foi um fenômeno social marcante na década de 1860, que colaborou para a propagação de ideias progressistas, como a libertação dos servos (ocorrida em 1861) e o movimento feminino.

Sofia ansiava por ingressar na educação superior, para tanto, mudou-se para a Suíça pois era o local que aceitava o ingresso das mulheres em níveis superiores. No entanto, Cuevas (2020) salienta que ela precisou forjar um casamento em 1868 com Vladimir Kovalevsky formado em paleontologia, também apoiador do Niilismo. O

acordo entre os dois seria que após o casamento não teriam obrigações matrimoniais um com o outro, possibilitando assim viverem separados. Com isso, Cuevas (2020) constatou que Sofia conseguiu driblar as regras sociais existentes na época pois como em toda sociedade machista, ela só poderia sair da Rússia com a autorização legal do pai ou do marido.

Nesse processo Parussolo, Almeida e Oliveira (2022, p. 08) destacam que:

Na primavera de 1874, Sofia completou três artigos que, segundo Weierstrass, cada um deles valeria um doutoramento. Eles eram sobre Equações Diferenciais Parciais, Integrais Abelianas e os anéis de Saturno. No mesmo ano, por meio das avaliações positivas de Weierstrass, Paul Du Bois Reymond e Lazarus Fuchs, ela recebeu seu doutoramento pela universidade de Gottingen, *summa cum laude* (com a maior honra), mas não compareceu presencialmente à cerimônia. Após seu doutoramento voltou para Rússia para descobrir que o único emprego disponibilizado para ela era de professora de aritmética elementar para garotas.

Um dos grande desejos de Sofia era ensinar em níveis superiores, porém na época não foi permitido. Ela produziu outros três artigos em 1882 sobre a refração. No entanto, mesmo com uma carreira consistente, em 1883 foi necessário validar sua capacidade intelectual. Parussolo, Almeida e Oliveira (2022, p.10) acrescentam que ela precisou trabalhar por cerca de um ano sem nenhum tipo de remuneração e sem titulação de professora. Além disso, na intenção de obter o cargo, Kovalevskaya ministrava aula de equações diferenciais em Alemão, e posteriormente passou a ensinar em sueco por cerca de cinco anos. Em 1889, recebeu seu merecido reconhecimento, o prêmio da Academia Francesa de Ciência pela publicação de um artigo acerca do movimento rotacional em corpos rígidos, dessa forma tornou-se em junho de 1889 a primeira professora numa universidade europeia.

Todos os obstáculos enfrentados em sua carreira foram motivadores para que buscasse a colaboração de outras escritoras e mulheres que advogassem em favor dos direitos femininos. Em sua pesquisa Parussolo, Almeida e Oliveira (2022) mencionam que Kovalevskaya, Mittag-Leffler e Anne Leffler fizeram um grupo para escrever peças de teatro, pois era um dos seus interesses quando jovens.

De acordo com Parussolo, Almeida e Oliveira (2022), a eleição para fazer parte da Academia Imperial de Ciências da Russa, como correspondente foi um dos reconhecimentos mais importantes durante a vida de Sofia, em virtude de seu notável trabalho no campo da matemática. Sofia Kovalevskaya faleceu em decorrência de

uma pneumonia em 1891 contraída na França, seu corpo foi enterrado em Estocolmo. Em 2002, a Fundação Alexander von Humboldt instituiu a entrega de uma honraria, distribuída a cada dois anos, com o nome de Sofia Kovalevskaya. .

Figura 3.4: Sofia Kovalevskaya



Fonte:wikipedia

3.1.5 Charlotte Angas Scott

Charlotte Angas Scott nasceu em 8 de junho de 1858, na Inglaterra e faleceu em 10 de novembro de 1931. Segundo Kenschaft (1987), Charlotte era considerada uma pioneira no avanço das mulheres no campo da Matemática e foi uma das primeiras mulheres inglesas a obter um Doutorado em Matemática.

Charlotte era de uma família de cristãos que defendiam a reforma e a educação das mulheres. Seu interesse pela Matemática foi despertado por seu pai que, aos sete anos, já lhe proporcionava tutores nesta ciência. Conforme OSEN (1975), em 1876, aos 18 anos, Charlotte ganhou uma bolsa de estudos na Faculdade Hitchin e quatro anos mais tarde competiu nos exames finais de Domínio dos três exames da Universidade de Cambridge, exame que considerava os alunos qualificados para receber um bacharelado com honras e, mesmo ficando na oitavo posição entre os homens, por ser mulher ela não pode participar da cerimônia de premiação.

De acordo com Kenshaft (1987, p.102), o desrespeito não foi motivo para interromper os estudos, pelo contrário, ela aprimorou sua pesquisa matemática. Com sua dedicação, recebeu seu diploma de bacharel em 1882, e seu doutorado três anos depois. Todos os seus títulos acadêmicos eram da mais alta classificação.

Kenshaft (1987) relata que, ao conseguir o doutorado, Charlotte deu início a uma revolução em Cambridge, outras mulheres tiveram direito a fazerem os exames de Cambridge e terem seus nomes anunciados publicamente.

Em sua pesquisa, OSEN (1975) comenta que, Charlotte lecionou por quatro anos no Girton College, em seguida, foi para os Estados Unidos ensinar no *Bryn Mawr College*. Entre suas realizações nesta instituição estão os requisitos de admissão, em 1885, em Aritmética, Álgebra e Geometria Plana, um exame de entrada que se instituiu em 1901, também foi responsável por estabelecer políticas em 1902 e 1903 como principal organizadora que ainda seguem vigentes.

Dentre os trabalhos mais reconhecidos de Charlotte Chaplin (2022) indica o livro intitulado *An Introductory Account of Certain Modern Ideas and Methods in Plane Analytical Geometry*, lançado inicialmente em 1894, republicado em 1924, sendo um material de estudo amplamente usado na atualidade.

Ademais, mais de trinta de seus artigos foram publicados no *American Journal of Mathematics*, participou do Conselho da Sociedade Matemática Americana (AMS) em 1894, sendo a primeira integrante feminina, e em 1896 recebeu uma revisão aclamada da AMS. Segundo Chaplin (2022), entre 1899-1901 serviu novamente ao Conselho da AMS e, em 1905, tornou-se a vice-presidente.

Scott foi homenageada em vida por suas realizações em matemática e educação. Em 1930, ela recebeu a Medalha Sylvester, a maior honra concedida pela *Royal Society of London* em Matemática, OSEN (1975). Ela também é lembrada por suas contribuições pioneiras à Geometria Algébrica e por seu papel como modelo e defensora da igualdade de gênero na educação superior.

Figura 3.5: Charlotte Angas Scott



Fonte: Oxford Dictionary of National Biography

3.1.6 Amalie Emmy Noether

Taylor (2023) descreve que Emmy Noether foi uma matemática alemã nascida em 23 de março de 1882 em Erlangen, na Baviera, e falecida em 14 de abril de 1935 em Bryn Mawr, Pensilvânia, Estados Unidos. Segundo a UNIVERSIDADE DE COIMBRA (2023), Amalie ficou conhecida por suas contribuições fundamentais à álgebra abstrata e pela criação do teorema de Noether, que estabelece uma relação entre as leis de simetria em física e as leis de conservação.

Conforme a pesquisa de Taylor (2023), Noether cresceu em uma família de matemáticos e estudou matemática na Universidade de Erlangen. Depois de obter seu doutorado em 1907, ela passou vários anos trabalhando como assistente de seu pai, o matemático Max Noether. Ela enfrentou discriminação de gênero em sua carreira acadêmica, tendo sido inicialmente impedida de se tornar uma professora universitária devido ao fato de ser mulher.

De acordo com a pesquisa de Areas, Barbosa e Santana (2019), em 1915, Noether recebeu o convite de David Hilbert e Felix Klein para trabalhar como professora plena na Universidade de Göttingen, ato que não foi bem recebido pelos demais professores da instituição.

“O que pensarão nossos soldados quando retornarem à univer-

cidade e souberem que vão aprender de uma mulher?”, afirmou na ocasião um professor do departamento. Ao que Hilbert lhe respondeu: “Não vejo por que o sexo dos professores seja um argumento contra a sua admissão. Somos uma universidade, não uma sauna” (BBC, 2022).

No período em que permaneceu na instituição, as aulas que Noether ministrava estavam oficialmente em nome de Hilbert. Somente ao fim da 1ª guerra mundial, com o reconhecimento de alguns direitos femininos, Noether conseguiu fazer seus testes de qualificação, apesar de ser bem sucedida nos exames, só recebeu o título de professora três anos depois. Patrício e outros (2015) salientam que, Amalie passou a receber por seu trabalho como matemática um ano após sua qualificação. Além disso, nunca conseguiu ascender profissionalmente como professora.

Noether foi forçada a deixar a Alemanha em 1933 devido à ascensão do nazismo. Em sua pesquisa Taylor (2023) explica que ela emigrou para os Estados Unidos, onde lecionou na *Bryn Mawr College*, na Pensilvânia. Lá, ela continuou seu trabalho na álgebra abstrata e fez contribuições importantes para a teoria de corpos e a teoria de módulos.

Segundo Taylor (2023), Emmy Noether escreveu vários artigos e trabalhos sobre Álgebra Abstrata, Teoria de Grupos, Teoria de Anéis e Teoria dos Corpos. Infelizmente, grande parte de seus trabalhos não foram traduzidos para o português, mas aqui estão alguns de seus trabalhos disponíveis em português:

- *Invariante Variationsprobleme* (Problemas de variação invariante) - Este trabalho, publicado em 1918, introduziu a teoria das variações com simetria e estabeleceu o famoso teorema de Noether.
- *Idealtheorie in Ringbereiche* (Teoria de Ideais em Domínios) - Este trabalho, publicado em 1921, é um estudo abrangente da teoria dos ideais em anéis comutativos e estabeleceu a teoria de ideais primos e maximais.
- *Hyperkomplexe Größen und Darstellungstheorie* (Números hipercomplexos e teoria da representação) - Este trabalho, publicado em 1927, é uma introdução à teoria dos grupos de Lie e suas representações.

Além desses trabalhos, Noether (1927) também escreveu vários artigos importantes em revistas matemáticas, incluindo *Abstrakter Aufbau der Idealtheorie in algebraischen Zahl- und Funktionenkörpern* (Estrutura abstrata da teoria de ideais em corpos algébricos de números e funções), e *Über endliche Gruppen mit homogenen Elementen* (Sobre grupos finitos com elementos homogêneos).

Conforme UNIVERSIDADE DE COIMBRA (2023) relataram, Noether morreu prematuramente devido a complicações após uma cirurgia em 1935, mas seu trabalho

continuou a influenciar a matemática e a física por muitos anos. Ela é lembrada como uma das maiores matemáticas do século XX e como uma pioneira na luta pela igualdade de gênero na ciência. A Sociedade Matemática Americana criou um prêmio anual em sua homenagem, o Prêmio Noether, que reconhece realizações excepcionais de mulheres na matemática.

Figura 3.6: Emmy Noether



Fonte: SPL/Pesquisadores fotográficos

3.1.7 Maryam Mirzakhani

Maryam Mirzakhani nasceu em 12 de maio de 1977 em Teerã, no Irã. Segundo Martins (2015b), ela cresceu em uma família persa de classe média alta, com um pai engenheiro e uma mãe professora de matemática. Desde a infância teve apoio dos pais, eles queriam que os filhos tivessem uma profissão. A pessoa que a fez ter mais curiosidade pela ciência em geral foi seu irmão mais velho, que compartilhava os aprendizados da escola com Maryam. Ela foi educada no Liceu Farzanegan de Teerã, que depende da “Organização para o desenvolvimento dos talentos brilhantes”, cujo objetivo é descobrir alunos superdotados, através de concursos nacionais.

Ela se formou na Escola Farzanegan, uma escola exclusiva para meninas, antes de entrar na Universidade de Ciência e Tecnologia do Irã em Teerã, onde obteve seu bacharelado em matemática em 1999. Em 2004 Maryam fez o doutorado em Harvard, sob a orientação de Curtis McMullen (um dos vencedores da Medalha Fields em 1998), lecionou em Princeton e mudou-se para Stanford, onde viveu com o marido e a filha pequena, sendo professora e pesquisadora, conforme Lara (2019). Em uma entrevista Mirzakhani, fala sobre as dificuldades enfrentadas pelas mulheres, como citado por Martins (2015b).

Na opinião de Maryam “as barreiras sociais para as mulheres que estão interessadas nas ciências são menores agora, mas continuam a existir. Conseguir um equilíbrio entre a profissão e a vida pessoal é um grande desafio.” Lamenta ainda que “a maioria das mulheres da área são obrigadas a tomar decisões que comprometem o seu trabalho. Maryam confessa ser uma apaixonada pela matemática, mas que gostar da ciência dos números e das lógicas não é para todos. “Posso estudar matemática de forma fria e, por vezes inútil, se não estiver entusiasmada. A beleza da matemática só se revela aos seguidores pacientes”, explicou numa palestra aos alunos na Universidade de Oxford.

A pesquisa de Mirzakhani se concentrou em áreas como a Geometria Hiperbólica, a Dinâmica Complexa e a Teoria dos Grupos. Em particular, ela se destacou em seu trabalho sobre a conjectura de Weil, que é um problema fundamental na teoria dos números.

De 2004 a 2008, como informado por Fabro (2019), Mirzakhani foi bolsista de pesquisa do *Clay Mathematics Institute* e professora assistente de matemática na Universidade de Princeton. Em 2006, ela foi reconhecida como uma das cientistas extraordinárias “*Brilliant 10*” da *Popular Science*. Em 2008, ingressou no corpo docente da Universidade de Stanford como professora titular de matemática.

Em 2014, ela recebeu a Medalha Fields, o prêmio mais prestigioso da matemática, por seu trabalho inovador e contribuições para “a dinâmica e geometria das superfícies de Riemann e seus espaços de módulo” (Marques, 2017). Também ganhou o prêmio Clay Research Award de 2014, o prêmio AMS Ruth Lyttle Satter de matemática de 2013 e o prêmio AMS Blumenthal de 2009.

Segundo Marcos (2023), Mirzakhani também se dedicou a promover a participação feminina na matemática. Ela encorajou meninas e mulheres a estudar matemática e a se envolver em pesquisas na área.

Segundo o IMPA (2021), em 2018, no Encontro Mundial para Mulheres em Matemática no Rio de Janeiro, os delegados votaram para estabelecer o dia 12 de maio como uma celebração global anual das Mulheres na Matemática no aniversário de Maryam Mirzakhani. A primeira celebração ocorreu em 12 de maio de 2019.

Figura 3.7: Maryam Mirzakhani



Fonte: The New Yorker

3.1.8 Maryna Viazovska

Maryna Viazovska é a segunda mulher na história a ganhar a Medalha Fields, considerada o Prêmio Nobel de matemática de acordo com IMPA (2023). Antes, apenas uma mulher, a iraniana Maryam Mirzakhani, havia recebido essa honraria, que começou a ser concedida em 1936 para os maiores feitos matemáticos do mundo.

Desde sua juventude, Maryna Viazovska já demonstrava uma grande aptidão para a matemática. Segundo Starov (2016), ela comentou, “Eu gostava das Olimpíadas de Matemática. Lembro-me de ter participado, e de amar ainda mais a matemática.”

Em sua trajetória, segundo Mufatto (2022), participou de olimpíadas nacionais

de Matemática ficando em décimo terceiro lugar, com seus esforços conseguiu estudar na Lyceum de Ciências Naturais de Kiev, uma escola renomada por seu ensino excepcional em Física, Computação e Matemática. O processo de seleção da escola visava alunos com excelentes habilidades mentais, destacando o talento matemático precoce de Vyazovska.

Depois de se formar na academia, conforme O'Connor e Robertson (2019), transferiu-se para outra instituição de prestígio para continuar seus estudos em matemática, escolheu a Universidade Nacional Taras Shevchenko de Kiev em 2001, instituição pela qual foi medalhista de matemática por duas vezes.

Passando-se os anos, Maryana defendeu sua tese de mestrado na Universidade de Tecnologia Kaiserslautern, situada na Alemanha, e cerca de três anos após essa conclusão, em 2013, doutorou-se pela Academia Nacional de Ciências da Ucrânia mediante o estudo das “desigualdades polinomiais e funções racionais e fórmulas quadrática das esferas” (UNIVERSITY OF BONN NEWS, 2022).

Segundo O'Connor e Robertson (2019), somente em 2016 quando trabalhava na Escola de Matemática de Berlim e na Universidade Humboldt de Berlim, Maryna anuncia sua descoberta matemática, resolveu o problema de empacotamento de esferas na dimensão 8, pesquisa que vinha trabalhando desde 2014. UNIVERSITY OF BONN NEWS (2022) relata que esse problema de empacotar esferas estava sem solução a mais de 400 anos.

O'Connor e Robertson (2019) relataram que, pelo brilhante trabalho sobre embalagens de esferas mais densas nas dimensões 8 e 24 usando métodos de formas modulares maryna recebeu o prêmio Salem 2016. Em 2017, também foi laureada com o prêmio Europeu de Combinatória, o *Clay Research Award* e Prêmio SAS-TRA Ramanujan. As premiações pela sua pesquisa continuaram em 2018, onde ela ascendeu profissionalmente como professora titular na *École Polytechnique Fédérale* de Lausanne e recebeu o prêmio *New Horizons in Mathematic*, neste mesmo ano foi anunciado que ela havia sido eleita para receber o prêmio Ruth Lyttle Satter de Matemática de 2019.

Dentre tantos reconhecimentos, pela sua pesquisa, Mufatto (2022) aponta que o mais importante foi a Medalha Fields. Em uma entrevista, O'Connor e Robertson (2019) relata que Maryna entende a ciência como um espaço que não cabe o egoísmo, quando há parceria pode-se desenvolver o conhecimento de forma acelerada.

Figura 3.8: Maryna Viazovska



Fonte: EPFL/Fred Merz, 2022

3.2 A Importância da Representatividade no Contexto Nacional

Nos últimos anos, testemunhamos um movimento crescente em âmbito nacional que busca destacar o papel das mulheres na matemática. Apesar dos desafios históricos e das barreiras de gênero que persistiram por muito tempo, as mulheres matemáticas no Brasil desempenham um papel crucial na expansão do conhecimento matemático, na educação e na resolução de problemas complexos. Esta seção é dedicada a explorar a importância dessas mulheres notáveis, suas contribuições significativas e o impacto que tiveram na comunidade matemática nacional.

O reconhecimento das contribuições das mulheres matemáticas não apenas celebra suas realizações, mas também destaca a importância de incentivar a igualdade de gênero no ensino, na pesquisa e na divulgação da matemática. À medida que exploramos as trajetórias dessas mulheres notáveis, descobrimos o quanto suas realizações foram feitas para a construção do cenário matemático nacional e para a inspiração de gerações futuras.

3.2.1 A Primeira Brasileira Nordestina a Obter um Doutorado

Em janeiro 1917, em Timbaúbas, Pernambuco, nasce Maria Laura Mouzinho, filha de Laura Moura Mouzinho professora do primário e Oscar Mouzinho um comerciante local e autodidata, o casal teve nove filhos, conforme Pereira (2015).

Nos anos iniciais, Mouzinho estudou em Recife, porém em 1932, iniciou seus estudos na escola normal de Pernambuco e manteve-se até 1934. Nessa escola conheceu o que viria a ser sua inspiração, o professor Luiz de Barros Freire. Fernandez e Amaral (2020) relatam que, “no ano de 1935, sua família mudou-se para a cidade do Rio de Janeiro, sendo matriculada no Instituto Lafayette”.

Mudou-se para Petrópolis no ano seguinte, tornando-se aluna do Colégio Sion. Segadas, Nasser e Tinoco (2013) acrescentam que, na Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi), Laura cursou Bacharelado em Matemática em 1941 e licenciatura em 1942, já em 1943, ela iniciou sua carreira profissional lecionando como Assistente do Departamento de Matemática da FNFfi. Maria Laura foi uma mulher atuante como relatado por Fernandez Cecília de Souza e Amaral (2020, p. 07):

Ocupou todos os cargos existentes no Departamento de Matemática dessa respeitável Instituição. Por ocasião da reforma universitária de 1967, tornou-se Professora Titular. Ela também atuou nas entidades científicas criadas nesta época como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), no ano de 1949, e neste mesmo ano foi a primeira mulher a ministrar aulas de Geometria para o Curso de Engenharia, no recém-criado Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Em 1951, participa da criação do Conselho Nacional de Pesquisa, atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e torna-se Membro Titular na Academia Brasileira de Ciência (ABC), sendo a primeira brasileira a entrar para ABC.

Percebemos que Laura mouzinho foi uma das pioneiras em quebrar as barreiras sexistas no âmbito laboral. A mesma, também foi trabalhar nos Estados Unidos, em 1956, após casar-se com o conceituado físico Professor José Leite Lopes, segundo Fernandez e Amaral (2020). Em 1969 a carreira de Laura é interrompida, não por vontade própria mas por instabilidade política do Brasil, ela e dezenas de membros da Academia Brasileira de Ciência (ABC) foram aposentados compulsoriamente da UFRJ em abril de 1969 por conta do regime militar. Segadas, Nasser e Tinoco (2013) mencionam que, nesse período Mouzinho foi proibida de trabalhar no Brasil,

assim restou-lhe se exilar nos Estados Unidos, porém não se deu por vencida e iniciou pesquisa na área de Educação Matemática o que a tornou uma das mais respeitadas pesquisadoras da área no Brasil e no exterior.

Ao retornar ao país em 1974, como indicado por Fernandez e Amaral (2020) dedicou-se à formação de professores bem como desenvolver um ensino aprendizagem de matemática em todos os níveis educacionais, promovendo cursos para formação de professores na Escola Israelita Brasileira Eliezer Eistenbarg e no Centro Educacional de Niterói. Ela destacou-se não só por seus trabalhos como também pelo empenho em melhorar o ensino de matemática no país.

Em janeiro de 1988, juntamente com um grupo de pesquisadores, professores e colaboradores, fundou, para consolidar a Educação Matemática no Brasil, a “Sociedade Brasileira de Educação Matemática” (SBEM) e, em seguida, a regional SBEM/RJ. Em 1^o de julho de 1996, após 65 anos de vida acadêmica na UFRJ, a professora Maria Laura é agraciada com o título de “Professora Emérita da Universidade Federal do Rio de Janeiro” e no ano de 2001, é condecorada com o título de “Professora Honorária da SBEM” (Borges et al., 2021,p. 32).

Maria Laura faleceu em 20 de junho de 2013 sendo uma referência matemática feminina no Brasil e no mundo, foi uma das cinco primeiras mulheres aceitas na ABC e a primeira brasileira a entrar como membro associado, ela foi membro da ABC por 61 anos, segundo Segadas, Nasser e Tinoco (2013). Com uma dedicação inabalável, tanto para o ensino como para a pesquisa de Matemática no nosso país deixou um legado para todas meninas e mulheres.

Figura 3.9: Maria Laura Mouzinho



Fonte: Antonio Aniceto Monteiro, 2006

3.2.2 A Primeira Mulher Negra Brasileira a Obter o Título de Doutorado em Matemática

Eliza Maria Ferreira Veras da Silva “nasceu em 1944 na cidade de Ituberá, na Bahia, mas foi em Gandu, cidade situada na Microrregião de Ilhéus-Itabuna, que iniciou sua formação escolar, no primário, atualmente fundamental I” (SBM, 2022,p. 09). Nasceu de um casamento inter-racial que gerou cinco crianças, sendo duas menina e três meninos, o pai só esteve presente em sua vida até o quarto ano de vida, tendo que se ausentar e retornando ao meio familiar quando Eliza já tinha 14 anos, conforme (SBM, 2022,p. 09).

Assim, durante alguns anos contou apenas com o apoio e incentivo da mãe, dona Dahil Neto Ferreira, que notou o empenho da filha nos estudos e mesmo sem conseguir pagar pelos estudos da Eliza, conseguiu que um tio intercedesse junto ao proprietário da Escola Normal de Jequié, o padre Leônides Spínola de Andrade, que ofereceu a oportunidade de receber uma bolsa, caso Eliza fosse aprovada no exame de admissão.

A partir desse exame, Eliza Maria pôde perceber o quão difícil seria sua trajetória

por questões de discriminação, como foi relatado,

Fiz o exame e, na época, era uma verdadeira euforia e atenção pelos resultados. Eu estava na pracinha brincando durante uma quermesse quando ouvi um comentário entre várias mães que conversavam na praça: “Ah, saiu o resultado da admissão da Escola Normal, quem passou em 1^o lugar foi uma ‘neguinha aí’.” [...] foi um momento marcante para que percebesse que sua cor estava provocando discriminações que não levavam em consideração sua pouca idade e tampouco as suas capacidades intelectuais demonstradas na aprovação em um 1^o lugar tão concorrido (Menezes, 2023,p. 414).

Eliza não deixou-se abater pela discriminação racial, com seus esforços e trabalhando desde cedo para custear parte de seus estudos. Ela conseguiu concluir o pedagógico com notas 10 em todas as disciplinas, em 1964 passou no vestibular da UFBA, para uma vaga na graduação em matemática. Segundo a SBM (2022), foi aprovada em 2^o lugar, e mesmo sua trajetória demonstrando o quanto era inteligente e dedicada, relatou como se sentia na graduação.

O estigma de ‘neguinha’ foi uma constante na minha vida. Quando a gente é pobre, não tem beleza que se manifesta, nem nada, você tem que dar o seu melhor naquilo que você pode fazer, que é o seu conhecimento. Ninguém pode tirar isso de você, conhecimento adquirido nunca lhe é tirado. Esse comentário poderia até ter tirado o meu estímulo, mas não, ao contrário, eu segui em frente. Na universidade também houve esse mesmo tipo de comentário quando tirei o 2^o lugar no vestibular de 1964. O fato de ser pobre e negra incomoda a sociedade (Menezes, 2023,p. 417).

Focada em seus objetivos, no ano de 1968, ela conseguiu ser aprovada no concurso das 100 horas e tornou-se professora do Colégio Central de Salvador, e no mesmo ano foi nomeada professora algebrista no Instituto de Matemática da UFBA, segundo Faustino (2020). No trabalho conheceu a professora Lolita Carneiro de Campos Dantas, que a incentivou a continuar os estudos mostrando as oportunidades de bolsas de estudos nos Estados Unidos e na França, sabendo da segregação racial que na época existia nos Estados Unidos, preferiu se candidatar uma bolsa para estudar na França, conforme SBM (2022).

Em 1970, de acordo com Menezes (2023), Eliza conseguiu uma bolsa da Unesco

e ingressou no mestrado na Universidade de Montpellier na França, onde, sob orientação do algebrista Artibano Micali defendeu sua dissertação sobre álgebras associativas. Quando concluiu o mestrado regressou ao Brasil, retomou suas atividades laborais na UFBA ao mesmo tempo em que se dedicou a seus estudos com o apoio do seu orientador que esteve no Brasil em algumas ocasiões. Em 1977 sendo bolsista do Governo Francês regressou a Montpellier, para finalizar e defender sua tese, intitulada *Sur les nombres entiers non associatifs* (Sobre inteiros não associados).

Ao torna-se doutora, Eliza retornou a UFBA para lecionar na graduação e no Programa de Pós-graduação em Matemática no início dos anos 80 sendo orientadora de pesquisas em um ambiente predominantemente ocupado por homens brancos estrangeiros. Segundo Faustino (2020, p. 685), “foi membra do colegiado da pós-graduação e foi vice-diretora do Instituto, de 1984 a 1988”.

Eliza foi a primeira mulher professora do Instituto de Matemática e Estatística da UFBA a ter doutorado e é a primeira mulher negra no Brasil com o título de doutorado na área de Matemática. Ao se aposentar da UFBA em 1994, ocupou-se em fazer costuras e artesanatos e passou a cuidar de sua mãe até o falecimento dela em 1999, conforme Faustino (2020, p.686).

Figura 3.10: Eliza Maria



Fonte: Programa de apoio a projetos de iniciação científica Prof.^a Dra. Eliza Maria Ferreira Veras da Silva

3.2.3 Jaqueline Godoy Mesquita

Jaqueline Godoy Mesquita, nasceu em 1985, em Boa Vista. A escolha pela matemática veio desde cedo, no ensino médio frequentava uma escola particular de Brasília, cujo dono era formado em matemática e lecionava abordando a parte histórica da disciplina, Jaqueline ficava estimulada com as aulas, decidiu portanto fazer um curso superior em matemática ou física, conforme Oliveira (2023).

Em 2003, Oliveira (2023) acrescenta que, Jaqueline passou no vestibular da Universidade de Brasília (UnB), para estudar matemática. No início, foi impactada pela diferença de gênero na turma, dos 36 alunos apenas sete eram mulheres, e como professoras, a representação feminina não era melhor. De acordo com CG-COM/CAPES (2023), ela cursou mestrado em 2009 e o doutorado em 2012, ambos no instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da Universidade de São Paulo (USP), sua tese de mestrado *Measure functional differential equations and impulsive functional dynamic equations on time scales*, foi continuação da pesquisa realizada quando esteve período sanduíche na Academia da República Tcheca. Conforme apresentado por (Mendes e Santos, 2022), Godoy relata que,

Quando entrei na graduação em matemática na UnB, tive uma das minhas primeiras frustrações: havia pouquíssimas mulheres na turma. Isso foi bastante difícil para mim, porque sentia como se não pertencesse àquele espaço. O fato de haver também poucas professoras agravava ainda mais essa situação, reforçava o estereótipo de que matemática não era um espaço para ser ocupado por mulheres.

Teve seu trabalho reconhecido ao receber o prêmio Science, She says! Award, em 2023, oferecido pelo Ministério das Relações Exteriores e Cooperação Internacional da Itália (Maeci) a jovens cientistas estrangeiras de destaque, FAPESP (2023). Em seu discurso de agradecimento enfatizou a importância da premiação para a equidade de gênero na Ciência, conforme FAPESP (2023).

Estou aqui hoje para receber este prêmio não apenas como Jaqueline Mesquita, mas também em nome de todas as mulheres cientistas da América do Sul, Central e Caribe, especialmente as do Brasil, meu país natal. Se estou ganhando este prêmio hoje é porque muitas mulheres no passado lutaram e morreram para permitir que eu e outras mulheres ao redor do mundo pudéssemos estudar e fazer progressos significativos na ciência. Portanto, é meu dever dizer ao mundo inteiro hoje que nós, mulheres cientistas de todas as áreas, podemos fazer

muito mais pela ciência, podemos ajudar a resolver os desafios globais, promovendo relevantes transformações no mundo.

Godoy se destacou desde cedo na área de matemática, em 2012 recebeu, pela Sociedade Internacional de Equações Diferenciadas (ISDE, na sigla em inglês) o Prêmio Bernd-Aulbach para estudantes, conforme Mesquita (2023). Em 2019, Mesquita (2023) indicou que ela foi a representante escolhida para a área de matemática do prêmio Para Mulheres na Ciência, concedido pela L’Oreal-Unesco-ABC.

Em entrevista para a CGCOM/CAPES (2023), Godoy falou sobre a importância de sua pesquisa, as “equações podem ser importantes para compreender melhor o processamento de dados e conseqüentemente, ajudar no desenvolvimento da inteligência artificial”.

Atualmente trabalha na área de Análise Matemática, com ênfase em equações diferenciais funcionais, no Departamento de Matemática da UnB, Mesquita (2023). Além de ocupar o prestigiado cargo de Presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), instituição brasileira que em 54 anos de sua fundação, apenas duas mulheres foram presidentes e três vice-presidente.

Figura 3.11: Jaqueline Godoy Mesquita



Fonte: Portal da Capes

3.2.4 Ana Shirley Ferreira da Silva

Ana Shirley Ferreira da Silva nasceu em Fortaleza. Em entrevista exclusiva para esse projeto, informou que na infância estudou em escolas de bairro e na 5^a série desenvolveu um maior interesse pela matemática, estudava sozinha usando o livro didático. A matemática permaneceu sendo sua paixão e a influenciou na escolha da graduação. Em 1999 escolheu cursar Bacharelado em Ciências da Computação na Universidade Federal do Ceará (UFC). Durante o primeiro semestre do curso conheceu a professora Cláudia Linhares Sales, uma referência na área de Ciência da Computação, a mesma teve grande influência na sua carreira e foi responsável por mostrar que a área da pesquisa em matemática era um campo de estudo amplo e desafiador.

Em entrevista, revelou que ainda durante a graduação tiveram eventos que considera de grande importância para seu crescimento do ponto de vista humano, onde conseguiu observar como as pessoas da área interagem, conhecer colegas de outros lugares. Em particular, os eventos organizados pelo grupo de pesquisa sobre paralelismo, grafos e otimização (ParGO), organizado e constituído por pesquisadores que trabalham em torno de linhas de pesquisa relacionadas à Programação Concorrente, Paralela e Distribuída, Programação Matemática (notadamente linear e inteira), Otimização Combinatória, Teoria da Computação, Teoria das Probabilidades, Teoria dos Grafos e Heurísticas. Segundo PARGO (2023), o intuito do grupo é ser uma fonte geradora e transformadora de conhecimento para aplicação em programas e projetos de relevância para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

Além disso considerou de muita importância a sua participação no Simpósio Brasileiro de Grafos, Algoritmos e Combinatória - GRACO em 2001, nesse período era bolsista de Iniciação Tecnológica e Industrial do CNPq na categoria 1A, o apoio e participação no evento enriqueceu o seu conhecimento sobre a área além de ajudar a consolidar sua decisão por seguir carreira na pesquisa científica.

Em 2003, dando continuidade a seus estudos, iniciou o curso de mestrado em Ciências da Computação, onde dedicou-se ao estudo de algoritmos capazes de decompor grafos complexos em árvores menores e elementares, explorando conceitos como ordenação parcial e triangularização. Na oportunidade, tinha como orientadora a professora Cláudia Linhares. Em 2005, para conclusão do curso, defendeu o trabalho intitulado “Um Estudo Computacional sobre o Problema de Decomposição em Árvore de Grafos”. Dando continuidade a seus estudos, em 2007, na França, como bolsista da CAPES, iniciou o curso de doutorado em Matemática e Informática pela *Université de Grenoble, UDG*. Uma de suas principais contribuições para o campo das Ciências Matemáticas e da Computação foi a apresentação de seu trabalho em 2010, com a orientação do Professor Frédéric Maffray, defendeu sua dissertação so-

bre “*The b-chromatic number of some tree-like graphs*” (O número b-cromático de alguns grafos em forma de árvore).

Através do Funcap, por meio do Edital 07/2012, a professora desenvolveu o projeto “Índice e Número b-cromáticos de grafos com estrutura de árvore” – Programa Jovens Pesquisadores CENTRO DE CIÊNCIAS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (2023). O estudo é importante e busca resolver problemas teóricos que podem modelar os mais variados problemas práticos, como por exemplo, alocação de frequência para antenas, escalonamento de tarefas, redes biológicas, planejamento de torneios, clusterização.

A professora Ana Shirley é a única cearense a ganhar o prêmio L’ORÉAL-UNESCO-ABC para Mulheres na Ciência. Na edição de 2014 foram inscritos 300 trabalhos, SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO-UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (2023), ela foi a laureada em ciências matemáticas, pelo brilhante trabalho intitulado “A Conjectura de Erdos-Faber-Lovász e a b-coloração de grafos com cintura alta”, a premiação foi o reconhecimento por todo seu trabalho enquanto pesquisadora. Em entrevista exclusiva que consta no Apêndice C, Ana Shirley relatou como sentiu um misto de emoções ao ser premiada.

Mesmo diante de tantas conquistas ao longo da minha carreira acadêmica - incluindo o prêmio L’Oréal, às vezes sofria do complexo da impostora e demorou um tempo para valorizar minhas realizações (Silva, 2023).

O que Ana Shirley sentiu quando foi contemplada com o prêmio é conhecido como fenômeno impostor, o termo é usado para nomear uma experiência interna de falsidade intelectual que parece ser particularmente prevalente e intensa entre uma amostra seleta de mulheres de alto desempenho como indica Clance e Imes (1978).

Com o passar do tempo compreendeu o que estava sentido e entendeu ser merecedora do prêmio. Além disso, ressalta a importância do apoio recebido pelos grupos PARGO UFC, departamento de Matemática e outros aliados em todo o processo como pesquisadora (informação verbal).

Em Amsterdã, deu continuidade a sua formação cursando Pós-doutorado entre setembro de 2015 e julho de 2016 no *Centrum Wiskunde and Informatica* (CWI).

Em relação às questões femininas, é uma defensora da igualdade de gênero na área de pesquisa e incentiva a participação de mais mulheres em mestrados e doutorados, principalmente na área de matemática.

Influenciada pela vontade de promover mudanças e incentivar a participação de mais mulheres nos cursos superiores e na pesquisa matemática, de 2019 até 2021, participou da Comissão de Gênero e Diversidade das sociedades Sociedade Brasileira

de Matemática (SBM) e Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC).

Entre dezembro de 2021 e novembro de 2022, atuou como Professora Visitante na *Università degli Studi di Firenze*, Florença, Itália. No Brasil, é professora na Universidade Federal do Ceará desde 2011, sendo chefe do Departamento de Matemática de 2013 a 2015.

De acordo com ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS (2023), é membra afiliada com mandato de 2021 até 2025. Vale ressaltar que a academia é uma entidade independente, não governamental e sem fins lucrativo, com objetivo de contribuir cientificamente com a sociedade, o foco é o desenvolvimento científico, educacional, além da interação entre os cientistas brasileiros e destes com pesquisadores de outras nações.

Figura 3.12: Ana Shirley Ferreira da Silva



Fonte: Academia Brasileira de Ciências

Suas atividades de pesquisa atuais estão focadas em tópicos como grafos temporais e teoria dos grafos, combinados com aspectos da teoria computacional.

Para os jovens estudantes, o seu conselho é perseverar na busca pelos sonhos, enfrentando os desafios sem receio de cometer erros, e também procurar construir uma rede de apoio ao longo desse percurso.

Capítulo 4

A Disparidade de Gênero nos Prêmios Científicos: Uma Análise da Sub-Representação das Mulheres

Neste capítulo, iremos abordar algumas das premiações existentes na área de Matemática e analisar a participação das mulheres nessas homenagens.

4.1 Medalha Fields

A Medalha Fields é uma premiação concedida a cada quatro anos, pelo congresso internacional da União Internacional de Matemática (IMU), concedida a até quatro Matemáticos, que devem ter até 40 anos de idade no período da premiação. A Medalha Fields é considerada uma das maiores honrarias que um matemático pode receber.

A primeira premiação ocorreu em 1936, e nestes 87 anos a Medalha Fields foi entregue a apenas duas mulheres. A iraniana Maryam Mirzakhani, em 2014 foi a pioneira, suas pesquisas se conectam a muitas áreas da matemática, incluindo geometria diferencial, análise complexa e sistemas dinâmicos. Em 2022, a ucraniana Maryna Viazovska foi a segunda mulher a receber a medalha. Maryna resolveu em 2016, o problema do empacotamento de esferas em dimensão 8 e em colaboração com outros, em dimensão 24, segundo FAPESP (2022).

O único brasileiro a receber a Medalha Fields foi Artur Ávila cuja principal área de atuação é sistemas dinâmicos. As duas medalhistas representam apenas 3,125% dos premiados. É importante ressaltar que a igualdade de gênero na Matemática e em outras disciplinas científicas tem sido uma questão em discussão e apesar da pequena representatividade, essas mulheres servem de inspiração.

4.2 Prêmio Wolf

O Prêmio Wolf é uma das mais prestigiadas distinções internacionais para cientistas. Foi criado por Ricardo Wolf e familiares em 1976, a partir de iniciativas da fundação Wolf, e incluem diversas áreas acadêmicas: matemática, medicina, química, física, agricultura e artes. O prêmio tem o objetivo de reconhecer e incentivar conquistas notáveis que contribuam para o avanço do conhecimento humano.

Segundo a FOUNDATION (2023), o prêmio de matemática é concedido a um(a) matemático(a) ou a um grupo de matemáticos(as) por uma conquista destacada no campo, e reconhecida pelo Comitê de Matemática. É considerado um dos prêmios mais importantes no campo da matemática, juntamente com a Medalha Fields. Segundo seus fundadores, a premiação não faz distinção dos indivíduos no momento em que vai premiar, seja ela cor, raça, sexo ou religião.

A última premiação ocorreu em 2023 e até então 66 cientistas foram laureados em matemática, dos quais apenas uma é mulher. De acordo com FOUNDATION (2023), Ingrid Daubechies, uma matemática e física belga, afiliada à Duke University em Durham, Carolina do Norte. Ela concluiu seu diploma de bacharel em física na Vrije Universiteit Brussel em 1975. Posteriormente, prosseguiu com sua pesquisa na mesma instituição, onde obteve seu doutorado em física com uma tese que abordava a representação de operadores quânticos por meio de núcleos em espaços de Hilbert de funções analíticas.

A professora Ingrid Daubechies reconhece a importância da premiação e luta para melhorar o baixo índice de reconhecimento dos feitos femininos, como indica a FOUNDATION (2023),

Além de suas contribuições científicas, a professora Daubechies também defende a igualdade de oportunidades na educação científica e matemática, principalmente nos países em desenvolvimento. Como presidente da União Internacional de Matemática, ela trabalhou para promover esta causa. Ela está ciente das barreiras que as mulheres enfrentam nesses campos e trabalha para orientar jovens cientistas e aumentar a representação e as oportunidades para elas.

Sua contribuição notável inclui a descoberta de *wavelets* suaves e compactamente suportadas, bem como o desenvolvimento de *wavelets* biortogonais, conforme FOUNDATION (2023). Essas descobertas revolucionaram significativamente o campo do processamento e filtragem de imagens e sinais, abrindo caminho para avanços tecnológicos e aplicações práticas em diversas áreas.

4.3 Prêmio Abel

O Prêmio Abel é uma honraria concedida anualmente pela Academia Norueguesa de Ciências e Letras a matemáticos que fizeram contribuições significativas para essa área do conhecimento. Foi instituído em 2002, por ocasião do bicentenário do matemático norueguês Niels Henrik Abel, ABC (2023), considerado um dos maiores matemáticos da história.

A primeira e única mulher ganhadora do prêmio Abel foi a norte-americana Karem Keskulla, em 2019. Ela é professora emérita da University of Texas em Austin, Estados Unidos. Segundo a revista Pesquisa FAPESP (2019), Karem teve uma atuação relevante em diferentes campos da matemática e na física, tendo iniciado a graduação em física e se interessando por matemática após as aulas de cálculo, se formou na Universidade de Michigan, em 1964. Por ser mulher, Karem Keskulla relatou sobre as barreiras enfrentadas na carreira:

Casada com o bioquímico Olke Uhlenbeck, teve dificuldade para encontrar um posto fixo de professora. As universidades alegavam não poder contratar mulher e marido para evitar nepotismo. “Eu preferiria que tivessem sido honestos e dito que não me contratariam por eu ser mulher” (FAPESP, 2019).

A declaração da professora Karen Uhlenbeck, reflete o preconceito e a discriminação enfrentados pelas mulheres na academia, assim como outros prêmios esse tem apenas uma mulher premiada de um total de vinte e seis laureados.

4.4 Prêmio Ramanujan ICTP

O Prêmio Ramanujan ICTP em inglês *ICTP Ramanujan Prize for Young Mathematicians from Developing Countries* é um prêmio de matemática concedido anualmente pelo *International Centre for Theoretical Physics* (ICTP), em homenagem ao matemático Srinivasa Ramanujan. Foi criado em 2004 e concedido a primeira vez em 2005.

Segundo (ICTP) (2023) o prêmio é destinado a pesquisadores de um país em desenvolvimento com idade inferior a 45 anos de idade em 31 de dezembro do ano do prêmio. A honraria é apoiada pela Academia Norueguesa de Literatura e Ciências através da Fundação Abel, com a cooperação da União Internacional de Matemática (IMU). O premiado recebe uma quantia de US \$ 15 mil em dinheiro, com a condição de que esse montante seja usado para apoiar a pesquisa do destinatário, e será convidado ao ICTP para receber o Prêmio e proferir uma palestra, (ICTP) (2023).

Além disso, para a escolha o comitê de seleção considera não apenas a qualidade científica da pesquisa, como também o contexto em que o pesquisador desenvolveu os estudos. Ao analisar os pesquisadores que receberam o prêmio na Tabela 4.1, nos 18 anos de existência o Brasil foi bem representado com cinco vencedores, sendo Carolina Araújo em 2020, a única brasileira e a segunda mulher a receber o prêmio, UFRGS (2020). segundo IMPA (2020), ela foi reconhecida pelo seu trabalho de pesquisa em geometria algébrica, com destaque nas suas aplicações na geometria birracional e teoria dos raios extremos, . A pesquisadora ficou imensamente feliz com o reconhecimento, como indicado no relato abaixo:

A matemática é uma paixão minha. Atuar por uma ciência diversa e inclusiva é, para mim, um imperativo ético-social. Dedico a estas frentes grande parte do meu tempo e da minha energia, de corpo e alma. É um tremendo incentivo ter este trabalho reconhecido, IMPA (2020).

O prêmio também foi um reconhecimento por seu envolvimento em questões de gênero da área, em 2019, por exemplo, foi coordenadora do Encontro Brasileiro de Mulheres Matemáticas no IMPA.

Tabela 4.1: Premiados Ramanujan

Ano	Premiado	País
2005	Marcelo Viana	Brasil
2006	Sujatha Ramdorai	Índia
2007	Jorge Lauret	Argentina
2008	Enrique Pujals	Brasil
2009	Ernesto Lupercio	México
2010	Yuguang Shi	China
2011	Philibert Nang	Gabão
2012	Fernando Codá Marques	Brasil
2013	Ye Tian	China
2014	Miguel Walsh	Argentina
2015	Amalendu Krishna	Índia
2016	Chenyang Xu	China
2017	Eduardo Teixeira	Brasil
2018	Ritabrata Munshi	Índia
2019	Hoàng Hiêp Pham	Vietnã
2020	Carolina Araújo	Brasil
2021	Neena Gupta	Índia
2022	Mouhamed Moustapha Fall	Senegal

Fonte:(ICTP) (2023)/Elaboração Própria

4.5 Prêmio Gauss

O Prêmio Gauss foi concedido pela primeira vez em agosto de 2006, a premiação é feita a cada quatro anos, pela IMU e pela Associação dos Matemáticos da Alemanha. “O prêmio é uma homenagem ao matemático alemão Carl Friedrich Gauss (1777-1855)” (IMPA, 2018). A sua criação tem o objetivo de contribuir com a conscientização global sobre a relevância da matemática para as tecnologias modernas.

Conforme IMU (2021), “o comitê que avalia os candidatos é escolhido pelo Comitê Executivo da União Internacional de Matemática”. O nome do Presidente do Comitê é tornado público, mas os nomes dos demais membros do Comitê permanecem anônimos até a entrega do prêmio no Congresso.

IMU (2021) destaca que, o candidato que recebe esse prêmio tem um trabalho de pesquisa que transcende o campo da matemática, impactando áreas como tecnologia, negócios e o dia a dia das pessoas .

Desde sua criação, o Prêmio Gauss já foi atribuído a cinco ganhadores: Elliott H. Lieb (Estados Unidos), David Donoho (Estados Unidos), Stanley Osher (Estados Unidos), Yves Meyer (França) e Kiyossi Itô (Japão).

Cada um dos pesquisadores contemplados recebeu os créditos merecidos por suas notáveis contribuições para o avanço da teoria matemática e impactos na resolução de problemas nas áreas da física, engenharia, medicina e outras disciplinas.

Infelizmente, ao longo da história do Prêmio Gauss, a ausência de mulheres laureadas é um reflexo das desigualdades de gênero persistentes nas áreas de pesquisa matemática.

4.6 Prêmio L’Oréal-Unesco Para Mulheres na Ciência

De acordo com as informações concedidas por FONDATION L’OREAL (2023), o Prêmio L’Oréal/UNESCO “*For Women in Science*” (Para Mulheres da Ciência), foi lançado em 1998. É o primeiro prêmio dedicado às cientistas mulheres em todo o mundo e até o momento premiou 127 cientistas. Por ano, são selecionadas cinco mulheres cientistas nas áreas de Ciências da Vida, Ciências Físicas, da Matemática e da Informática, de cinco regiões do mundo, África e Oriente Médio; Ásia-Pacífico; Europa; América Latina e Caribe; América do Norte (desde 2000). O prêmio de 100 000 euros é concedido a cada uma das cientistas, que são avaliadas por um júri de peritos de renome internacional.

De 1998 a 2023, seis cientistas brasileiras receberam a honraria nas diversas áreas, são elas: Mayana Zatz (Genética – USP), em 2001; Lucia Previato (Microbiologia – UFRJ), em 2004; Belita Koiller (Física – UFRJ), em 2005; Beatriz Barbuy (As-

trofísica – USP), em 2009; Marcia Barbosa (Física – UFRGS), em 2013; e Thaisa Bergmann (Física – UFRGS), em 2015. Além delas, outras duas brasileiras foram premiadas na categoria *International Rising Talents* na área de Ciências Químicas: Carolina Horta, em 2015, e Elisa Orth, em 2023.

4.6.1 Premio L’Oréal-ABC-Unesco Para Mulheres na Ciência

O premio L’Oréal-ABC-Unesco Para Mulheres na Ciência, é inspirado no prêmio internacional, uma iniciativa da L’Oréal Brasil com a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e a Unesco no Brasil, com o intuito de reconhecer o trabalho de mulheres cientistas brasileiras, contempla anualmente cerca de sete cientistas com bolsas de 50 mil reais, premiações essas que são um incentivo à inserção e crescimento da quantidade de mulheres nas ciências, conforme L’ORÉAL PARIS (2023).

A honraria contempla as áreas de: ciências da vida, física, química e matemática. Além disso, L’ORÉAL PARIS (2023) acrescenta que as candidatas devem ter o nível de Doutorado (deve ter concluído a partir de 01/01/2014, no entanto, para as mulheres com um filho, o prazo estende-se por mais um ano e, para as que têm dois ou mais filhos, o prazo será adicional de dois anos sendo um reconhecimento para as pesquisadoras que têm uma dupla jornada. As candidatas também devem realizar trabalhos científicos em instituições brasileiras a fim de incentivar a produção científica nacional. A produção científica é analisada quanto à qualidade da pesquisa e impacto para a sociedade.

O reconhecimento também vêm preencher uma lacuna, devido à pouca participação das mulheres em premiações científicas. O Mulheres na Ciência foi pensado e realizado ao longo do tempo para incentivar a participação ativa das mulheres no campo científico, como foi destacado pelo Unesco (2023), menos de 3% dos contemplados com o prêmio Nobel em Física, Química ou Medicina são mulheres, o que reflete uma participação majoritariamente masculina nas premiações científicas. O diretor de relações institucionais, Patrick Sabatier, em 2022, destacou que:

Mais que nunca, a ciência teve um papel-chave na solução dos grandes desafios do mundo. E as mulheres estão em evidência nesse momento. Elas têm se destacado cada vez mais nas diferentes áreas da ciência, mas ainda há um longo caminho a percorrer. O programa Para Mulheres na Ciência há 17 anos incentiva e empoderar jovens e talentosas pesquisadoras brasileiras, reforçando nossa crença de que o mundo precisa de ciência, e a ciência precisa de mulheres! (IMPA, 2022).

Nesses últimos 17 anos foram 110 prêmios concedidos, dos quais apenas uma cearense foi contemplada, a pesquisadora, a Ana Shirley Ferreira da Universidade Federal do Ceará (UFC), em 2014. Revelando que apesar da honraria combater a desigualdade de gênero nas ciências, existe outras pautas que também merecem atenção como indicou a acadêmica Gisely Cardoso, que em 2022, durante o seu discurso de premiação destacou a necessidade de ampliar o diálogo sobre a desigualdade de gênero para além das fronteiras das instituições acadêmicas e científicas, incorporando também outras temáticas relacionadas à diversidade, segundo sua fala:

Este ano foi gratificante que o programa aumentou a representação para várias regiões do país: entre as vencedoras, temos três representantes da região Norte e duas da região Nordeste. Além da questão do feminino, é preciso destacar também as questões racial e regionaln(ABC, 2022).

O prêmio contribui para ampliar o reconhecimento público das pesquisadoras brasileiras pelo seu trabalho científico relevante para o país e para o mundo. Além de fortalecer a diversidade e a igualdade de gênero no campo da ciência, estimula a próxima geração de cientistas e contribui para um futuro mais igualitário e inovador.

Dos prêmios citados neste capítulo, com exceção do Prêmio L'Oréal-Unesco e Prêmio L'Oréal-ABC-Unesco Para Mulheres na Ciência, a discrepância ressaltada, reflete tanto as barreiras enfrentadas pelas mulheres em diversas áreas acadêmicas quanto o viés inconsciente presente nas avaliações realizadas pelos pares nos processos seletivos desses prêmios. É preciso trabalhar não somente para aumentar o número de mulheres envolvidas na pesquisa matemática como também promover uma cultura mais inclusiva e igualitária na comunidade científica.

4.7 Projetos e Iniciativas Brasileiras que Promovem a Participação e o Reconhecimento Feminino

O desenvolvimento sustentável e o direito ao progresso científico estão entre as principais metas do Programa de Ciências Naturais da UNESCO. Em um país como o Brasil, com grandes desafios relacionados à promoção da ciência e a proteção do meio ambiente, a UNESCO (2021) afirma que essas ações são essenciais tanto para melhoria das condições de vida da população quanto para reduzir as assimetrias no acesso às oportunidades oferecidas pela ciência.

Ademais, o CETENE (2023b), indicou que em 2010, Brasil e Estados Unidos assumiram um compromisso de melhorar a condição feminina nas diversas áreas, sendo uma dessas áreas a ciência, com intuito de incentivar as mulheres nos níveis

superiores e também na carreira acadêmica. Na ocasião foram traçadas ações para reverter o baixo número de mulheres nas ciências exatas.

Dentre as recomendações, incentivar a criação de programas de cursos de curta duração para docentes e estudantes do Ensino Médio nas instituições superiores com o intuito de aproximar esse público dos trabalhos desenvolvidos nos centros de pesquisa.

Em consonância com as propostas de igualdade de gênero nas ciências, em 2021, o BRASIL, Senado Federal (2021) informou que o Senado Federal aprovou em sessão remota o Projeto de Lei do Senado (PLS) 398/2018, que torna política de Estado o incentivo à participação da mulher nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

Assim, é necessário conhecer algumas das iniciativas que visam quebrar as barreiras, reduzir a disparidade de gênero e criar novas perspectivas nas suas áreas de pesquisa científica.

4.7.1 Programa Mulher e Ciência

Lançado inicialmente em 2005, o Programa Mulher e Ciência do CNPq e a então Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres (SPM), o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Ministério da Educação (MEC), dentre outros participantes, tinha como objetivos estimular a produção científica e a reflexão sobre as relações de gênero, mulheres e feminismos no Brasil, além de promover a participação das mulheres no campo das ciências e carreiras acadêmicas.

O programa foi proposto com três eixos principais: edital bianual de pesquisas na temática Relações de Gênero, Mulheres e Feminismos; Prêmio Construindo a Igualdade de Gênero para estudantes de Ensino Médio, Graduação, Pós-Graduação e Escolas da Educação Básica; e Encontro Pensando Gênero e Ciências a cada três anos. Em edições nos anos de 2013 e 2018, o CNPq contemplou 450 projetos que objetivavam promover a inserção de meninas nas ciências.

Em março deste ano, mais precisamente no Dia da Mulher, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e CNPq anunciaram o lançamento de um edital no valor de R\$100 milhões para apoiar projetos que estimulem o ingresso e a formação de meninas e mulheres nas Ciências Exatas, Engenharias e na Computação, além de combater a evasão dos cursos de graduação nessas áreas. A chamada pública Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação tem como público-alvo estudantes do sexo feminino, matriculadas no ensino médio, incluindo da Educação de Jovens e Adultos (EJA), além de estudantes da graduação. Para concorrer, os projetos devem ser executados por meio de redes formadas por, pelo menos, três pesquisadores, preferencialmente mulheres, vinculados a diferentes tipos de institui-

ções. O recurso poderá ser usado para custeio e bolsas para estudantes do ensino médio e graduação, além de professores. A chamada também prevê que, pelo menos, 30% das bolsas deverão ser destinadas a meninas negras e/ou indígenas.

4.7.2 Programa Futuras Cientistas

O Futuras Cientistas, programa do Centro de Tecnologia Estratégica do Nordeste (Cetene), incentiva as meninas e professoras da rede pública de ensino a se engajarem em ciências, tecnologia, engenharia e matemática, contribuindo para a igualdade de gênero no mercado profissional, CETENE (2023a). Criado em 2012 pela pesquisadora Giovanna Machado, no Recife, o programa ofereceu aulas por um mês para 15 jovens alunas do ensino público de Pernambuco.

Durante sua trajetória o programa teve uma pausa de 4 anos, devido à dificuldades financeiras, pois está previsto no edital o pagamento de um auxílio para viabilizar o deslocamento das estudantes. Para retomar as atividades recebeu o apoio financeiro do Consulado Geral dos Estados Unidos no Recife. Além do consulado, o programa conta com a parceria do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCTI), CNPq, Academia Pernambucana de Ciências (APC) e a Secretaria Estadual de Educação, CETENE (2023a).

O Futuras Cientistas tem colhido os frutos do excelente trabalho prestado a sociedade, como a conquista no primeiro Edital Movimento LED – Luz na Educação, promovido pela Rede Globo em parceria com a Fundação Roberto Marinho em 2022, que reconhece e ilumina práticas inovadoras na educação brasileira.

O programa prevê a imersão científica com atividades práticas em laboratórios dos centros de pesquisa parceiros, aulas remotas e palestras temáticas. A imersão ocorre no mês de janeiro para alunas do 2^o (segundo) ano e professoras de escolas públicas estaduais do ensino médio, durante vinte dias. Além de oferecer quatro módulos de atuação, o Futuras Cientistas disponibiliza auxílio financeiro para subsidiar a participação das estudantes, GLOBO (2023). A partir de 2022, o programa passou a atuar nas 27 unidades da federação e ofertando 470 vagas.

4.7.3 Projeto Investiga Menina!

O Investiga Menina! foi criado em Goiânia no ano de 2015, uma colaboração do Movimento Negro, o Grupo de Mulheres Negras Dandara no Cerrado e a Universidade Federal de Goiás (UFG), por meio do Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão (LPEQI) e do Coletivo Negra Ciata do Instituto de Química, BENFEITORIA (2018).

De acordo com LPEQI (2023), o projeto foi criado com a intenção de viabilizar ações coletivas para o benefício da comunidade escolar, mostrar as contribuições

das mulheres para a criação de recursos científicos e tecnológicos. Além disso, o projeto advoga pela melhoria da visão crítica e da formação das professoras/es, alunas e alunos, direção, corpo pedagógico e responsáveis legais (pais, mães, avós, avôs dentre outros).

O BENFEITORIA (2018), informou que as atividades nas escolas públicas, tem como foco principal as meninas negras, incentivando a seguir carreira científica, através de Vivências Interculturais, e Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs), vídeos com duração de 3 a 5 minutos cada um deles, que abordam a historiografia das mulheres cientistas contemporâneas.

Além de promover a visibilidade e interação das cientistas com os alunos do ensino médio, o projeto corrobora com a mudança no currículo de formação de professoras e professores, promovendo uma reflexão na comunidade científica sobre a importância da inserção do tema relações étnicas raciais no ensino de ciência e suas tecnologias, mais informações e imagens das ações são encontradas no instagram @investigamenina, BENFEITORIA (2018).

4.7.4 Projeto a Menina que Calculava

O nome da iniciativa, a menina que calculava foi dado pela física Lilah Martins, e cuja inspiração veio do livro *O Homem que Calculava*, de Malba Tahan. Foi idealizado em Brasília - DF, em 2017, focado nas disciplinas de exatas como Matemática, Física, Química e Biologia para garotas da rede pública. Segundo informações do IMPA (2018), o projeto funciona com voluntárias que podem ser monitoras desse projeto.

O objetivo é incentivar as meninas para desmistificar as disciplinas de exatas, rompendo com o complexo de inferioridade que tanto prejudica a mentalidade das meninas fazendo com que elas se distanciem das disciplinas de exatas e não consigam seguir carreira voltada para a área, não por incapacidade mas pelo estigma de acharem que não são capazes.

Em três semestres, atendeu mais de 300 alunas em catorze escolas, envolvendo mais de 100 monitoras, em geral estudantes de graduação na área de exatas, IMPA (2018). Diretores e professores de escolas onde o projeto é aplicado afirmam que seus efeitos são visíveis, tanto na sala de aula quanto nos boletins. Gabrielle Gomes, vice-diretora da Escola Classe 407, na Asa Norte de Brasília, relata que, quando entrava na sala para avisar as alunas inscritas de que a monitoria vai começar, é recebida com grande empolgação. A professora Ana Paula Prudente, confirmou o sucesso do projeto pois as meninas estavam demonstrando maior interesse com a disciplina, isso refletiu no rendimento escolar das alunas. Segundo informações da idealizadora do projeto, após a pandemia o projeto não conseguiu retorna para as

escolas.

4.7.5 Projeto Mulheres Cientistas no Cariri-MC²

O projeto de extensão *MC²*: Mulheres Cientistas no Cariri, foi criado em 2022 na Universidade Federal do Cariri (UFCA), coordenado pelas Professoras Érica Boizan Batista, Allana Kellen Lima Santos Pereira e Clarice Dias de Albuquerque, contando ainda com o apoio de bolsista e voluntários da instituição, entre estudantes, docentes e terceirizados.

O projeto tem como objetivo propagar o conhecimento sobre mulheres cientistas na região do Cariri cearense, através de palestras, oficinas e debates entre cientistas mulheres, estudantes do ensino básico e superior, a respeito dos campos de atuação profissional, as dificuldades e obstáculos que as mulheres enfrentam dentro da área STEM, Even3 (2023).

De forma virtual, são feitas entrevistas e mesas redondas *online*, com convidadas que discutem sobre os temas como representatividade feminina nas áreas STEM, as conquistas e enfrentamento do racismo e sexismo. De modo presencial, são realizadas visitas nas escolas de ensino fundamental e médio para divulgar o trabalho e contribuições de mulheres nas áreas STEM, bem como rodas de conversas com estudantes no campus Juazeiro do Norte da UFCA, sobre temas pertinentes às suas rotinas e dificuldades acadêmicas, com auxílio e acompanhamento da Pro-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE-UFCA).

Para além, com o intuito de atingir o maior público possível, usa-se o instagram @mc2.ufca para divulgar o trabalho de mulheres nas áreas STEM, sejam elas conhecidas internacionalmente ou nacionalmente, como as pesquisadoras da região do Cariri.

É o primeiro projeto da região do Cariri que promove a união do ensino básico com o superior para desmistificar o papel da mulher nas ciências exatas, (UFCA) (2022).

4.7.6 Comissão de Gênero e Diversidade SBM/SBMAC

A Comissão de Gênero e Diversidade da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC) que iniciou seus trabalhos em 25 de abril de 2019, tem por missão promover a visibilidade do trabalho feminino em matemática, ajudar na divulgação de resultados das pesquisas realizadas por mulheres e auxiliar na interação entre os diversos grupos de liderança feminina que realizam trabalhos relevantes de pesquisas e aplicações, SBMAC (2023). A comissão é composta por oito mulheres cis ou trans, matemáticas ou atuando em Matemática, SBM (2022). O comitê de mulhe-

res da SBMAC, participa de todas as edições do Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC) com um minissimpósio onde são debatidas questões no tema e proferidas palestras de pesquisadoras renomadas.

Como ação para garantir maior equidade de gênero no meio acadêmico, a comissão e o comitê trabalham para que mais mulheres possam ocupar espaços nas organizações de eventos científicos da área, bem como serem palestrantes principais nesses eventos. Além disso, incentivam a participação feminina na SBMAC, proporcionam a divulgação da história das mulheres em matemática, trabalham para que possam ser criadas políticas de combate ao preconceito e negação do problema, organizam ações como eventos que discutam a questão de gênero em matemática, livros e outros materiais de divulgação do trabalho feminino na área, SBM (2023).

4.7.7 Academia Brasileira de Ciências (ABC)

A Sociedade Científica Brasileira foi fundada em 3 de maio de 1916 na cidade do Rio de Janeiro, então capital da República, nas dependências da Escola Politécnica, por meio de reuniões informais de um grupo de professores daquela escola, ABC (2023). Logo se juntaram ao grupo professores de outras faculdades e cientistas de instituições científicas como o Museu Nacional, o Observatório Nacional, o Serviço Geológico e Mineralógico e o Instituto de Medicina Experimental de Manguinhos, hoje Instituto Oswaldo Cruz .

Os principais objetivos da Sociedade Científica Brasileira eram apoiar a continuidade do trabalho científico de seus membros, o desenvolvimento da pesquisa brasileira e a difusão do conceito de ciência como fator fundamental para o desenvolvimento tecnológico do país. Embora esteja previsto o apoio financeiro do Estado, a Academia está organizada como um órgão privado e juridicamente autônomo, responsável por selecionar seus próprios administradores e com autoridade soberana para estabelecer seus próprios estatutos e regulamentos, ABC (2023).

Em sua reunião de 16 de dezembro de 1921, a Sociedade passou a se denominar Academia Brasileira de Ciências, de acordo com o padrão internacional da época. Quando foi fundada, em 1916, a unidade compreendia apenas três departamentos: matemática, ciências físico-químicas e ciências da vida, assim como a Academia Francesa de Ciências, ABC (2023).

A diretoria de seus membros era inicialmente composta da seguinte forma: Efetivos (cientistas brasileiros meritórios), Beneméritos (prestadores de serviços relevantes à sociedade); Voluntários (cientistas estrangeiros) e cientistas associados divididos em: assistentes (não votantes) e correspondentes (não residentes no Rio de Janeiro).

Os últimos anos foram marcados por tentativas de redefinir a missão da Academia

e diversificar suas funções no atual contexto nacional e internacional, tornando-se parte integrante das políticas oficiais de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI), ABC (2023). A Academia assume cada vez mais um papel de engajamento com a comunidade científica brasileira, com forte presença nacional, principalmente por meio de seus grupos de trabalho que visam a elaboração de documentos de referência para o desenvolvimento de políticas públicas em temas como Amazônia, ensino superior, ensino fundamental, biocombustíveis e outros. Também teve a oportunidade de expandir sua atuação internacional participando de fóruns de discussão que abordaram temas como educação, divulgação científica, energia, meio ambiente, pobreza, população, gênero e violência.

No que se refere ao gênero, consta no site da ABC (2023) que o número de membros titulares masculino chegam a 462, enquanto que as mulheres são 115. Dos citados, apenas 6 mulheres são de ciências matemáticas e os homens num total de 63.

Capítulo 5

Relato de Experiência

Considerando a importância da representatividade e conhecimento sobre mulheres matemáticas, o projeto extensionista da UFCA, intitulado Mulheres Cientistas no Cariri (MC²), do qual a autora dessa dissertação também faz parte, ministrou uma oficina com turma composta de 43 alunos do segundo ano do ensino médio da E.E.M José Bezerra Menezes, localizada em Juazeiro do Norte, no estado do Ceará. Esta seção, será dedicada a uma exploração minuciosa da importância desta oficina, seus objetivos e a repercussão que ele gerou, tanto nos estudantes participantes quanto no desenvolvimento da consciência acerca da contribuição das mulheres no campo da matemática.

5.1 Oficina Mulheres nas Ciências, uma Ação em Conjunto com o Projeto Mulheres Cientistas no Cariri

Objetivo

Explorar a contribuição das mulheres na história da matemática, mostrando os desafios e superações durante a trajetória das cientistas. Além de divulgar o trabalho dessas mulheres, busca-se com isso incentivar que mais meninas tenham o interesse em ingressar em cursos da área STEM, para tanto, destaca-se durante a oficina os benefícios e campos em que podem atuar.

Materiais necessários

- Papel e canetas para os alunos.
- Quadro e projetor para apresentação de slides.

Metodologia

Questionário Diagnóstico (duração sugerida: 10 min): no primeiro momento foi aplicado um questionário online pelo *Google Forms* que se encontra no Apêndice A, para identificar qual o nível de conhecimento sobre as mulheres cientistas e a opinião dos estudantes sobre as mulheres na área STEM.

Em seguida, apresentação da palestra (20 minutos): após a conclusão do questionário, iniciamos a palestra com slides contendo a história de mulheres da área STEM, tais como, Ada Lovelace, Elizebeth Friedman, Eliza Maria Ferreira, Ana Shirley. Destaque também para o trabalho realizado por mulheres durante as guerras mundiais, como as “Computadoras de Harvard” e as “Mulheres de Bletchley Park”. Foram apresentados exemplos de mulheres que trabalharam no campo da criptografia e segurança da informação, como pioneiras, pesquisadoras e líderes de empresas.

A apresentação levou em consideração a importância da pesquisa dessas mulheres para as ciências exatas, as dificuldades encontradas por cada cientista para se manter na área e ter seu trabalho reconhecido, e o momento histórico em que estava inserida.

Discussão em grupo (15 minutos)

A discussão do tema apresentado foi realizada através de perguntas, onde os estudantes expuseram suas opiniões sobre a importância da participação feminina na área STEM.

Reaplicação do questionário

Para encerrar a aplicação da oficina, foi proposto que os alunos respondessem novamente o questionário, que consta em anexo, para que fosse possível analisar o impacto da oficina na compreensão dos alunos sobre a desigualdade de gênero nas áreas exatas.

Estudo da pesquisa aplicada

Na primeira aplicação do questionário, Figura 5.1, foi questionado se os estudantes tinham pretensão de cursar Ensino Superior. Somente 22,2% permanecem indecisos.

Em seguida foi pedido para que indicassem, a área ou curso que querem cursar, na Figura 5.2. A área mais escolhida com 25%, foi de Ciências Sociais Aplicadas (os cursos de: direito, administração, economia, arquitetura e urbanismo, serviço social...), a área de Ciências Exatas e da Terra (cursos de: matemática, ciência da computação, astronomia, física, química, geociências...) ficou em terceira posição,

Você pretende cursar ensino superior?

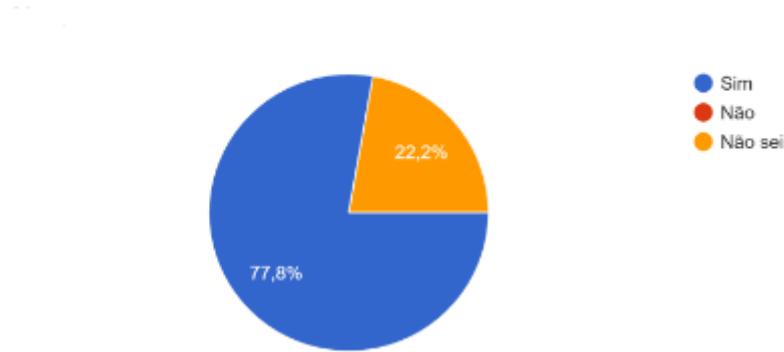


Figura 5.1: Você pretende cursar ensino superior?

sendo a escolha de 13,9% dos estudantes. No entanto, nenhuma menina escolheu a área de exatas, optaram pelos cursos das áreas de Ciências Sociais, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias, Ciências Humanas, Ciências Biológicas e Linguística.

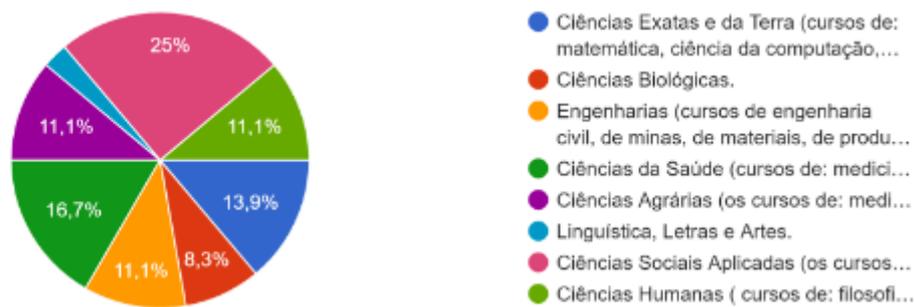


Figura 5.2: Áreas dos cursos superiores

No item da pesquisa que se questiona o nível de conhecimento sobre cientistas mulheres, em uma escala de 1 a 5, sendo (1) pouco conhecimento e (5) muito conhecimento, (Tabela 5.2), 33,3% declararam ter pouco conhecimento e desses, 13,9% eram meninas.

Tabela 5.1: Nível de conhecimento sobre mulheres cientistas

Nível de Conhecimento	Quantidade (%)
1	33.33%
2	22.22%
3	30.56%
4	11.11%
5	2.78%

Quando se trata do conhecimento sobre cientistas, nas Figuras 5.3 e 5.4, observamos que em termos gerais, o conhecimento sobre cientistas masculinos é maior, chegando a 83,3% no caso do Albert Einstein. Quanto às cientistas femininas, o

nome que mais reconhecem é de Marie Curie com 25%. Alegam não conhecer nenhuma mulher cientista das citadas 47,2%, no caso dos cientistas homens apenas 2,8% não conhecem algum dos nomes informados.

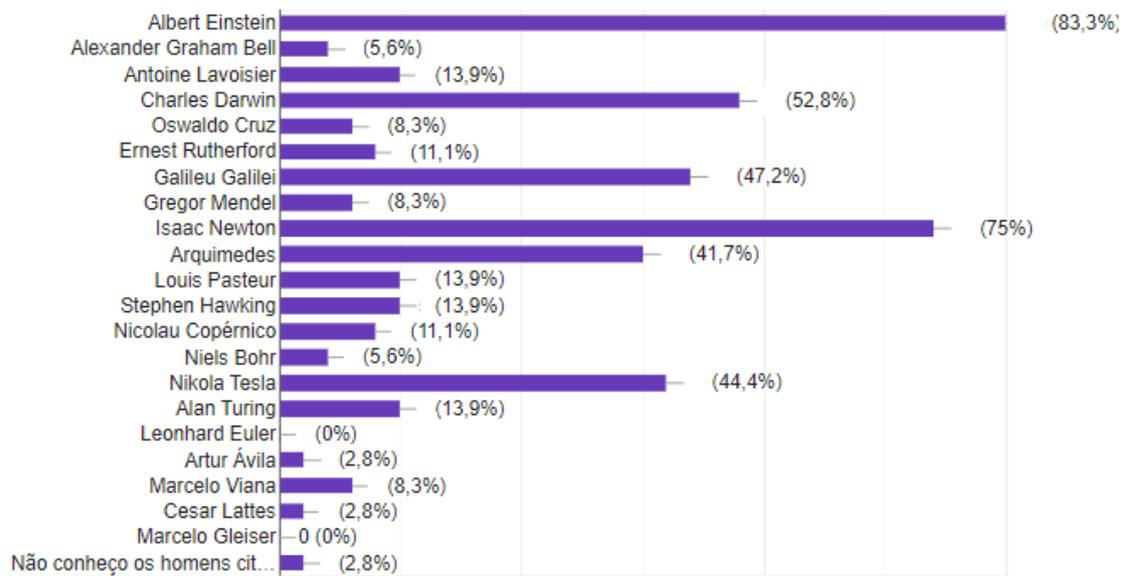


Figura 5.3: Cientistas masculinos

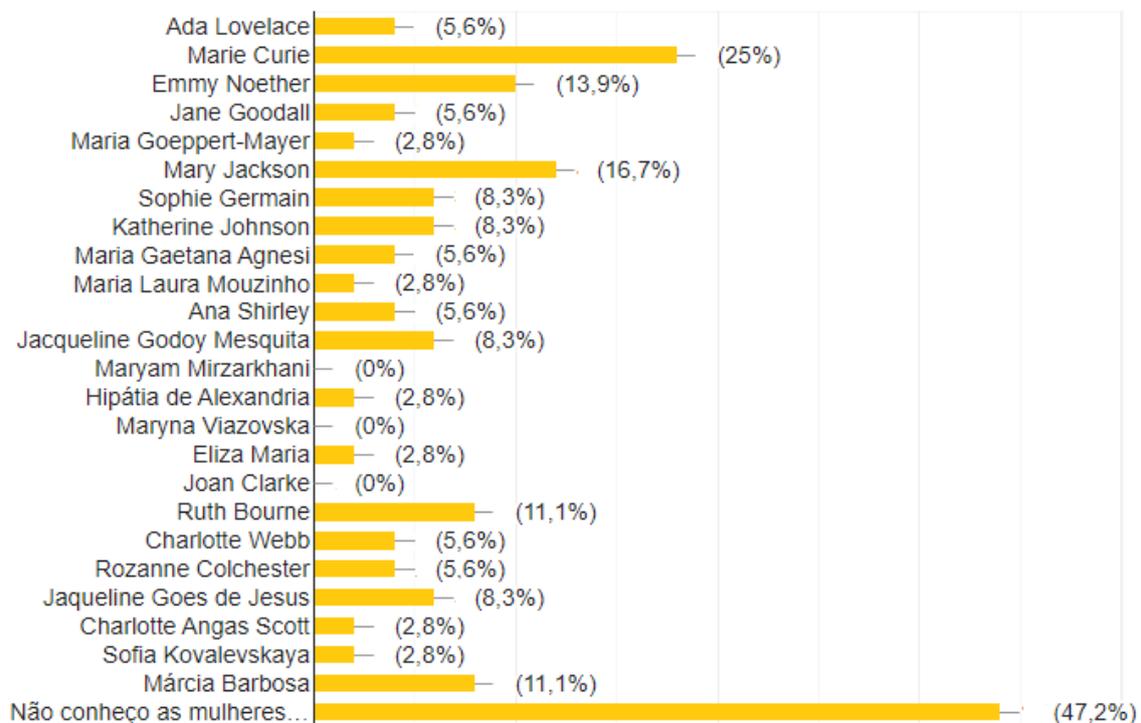


Figura 5.4: Cientistas mulheres

A pesquisa também questiona se existe interesse por parte dos estudantes de conhecer mais sobre as mulheres cientistas, no geral 83,4% gostaria de ter mais acesso

a informações. A maneira como a informação sobre as cientistas mulheres chega até os alunos também é importante, de modo que a maioria, 63,9%, quer conhecer mais sobre a história e pesquisa dessas mulheres através de filmes e documentários, ou participando de palestras e oficinas, 36,1%.

Na reaplicação do questionário, alguns alunos deixaram de responder algumas perguntas. Na Figura 5.5, consta a porcentagem de meninas que responderam a reaplicação do questionário. Nesse segundo momento, 11,76% das meninas optaram pelos cursos da área de Ciências da Saúde (medicina, enfermagem, fonoaudiologia, odontologia, nutrição, fisioterapia, educação física ...), 11,76% pretendem cursar Ciências Humanas (filosofia, educação, sociologia, arqueologia, história, geografia, psicologia, ciência política e teologia), a maioria, 41,18% preferiram Ciências Sociais Aplicadas (direito, administração, economia, arquitetura e urbanismo, serviço social...), enquanto 5,88% dos estudantes escolheram Ciências Agrárias (medicina veterinária, agronomia, engenharia agrícola, engenharia de pesca, engenharia de alimentos, zootecnia, ...).

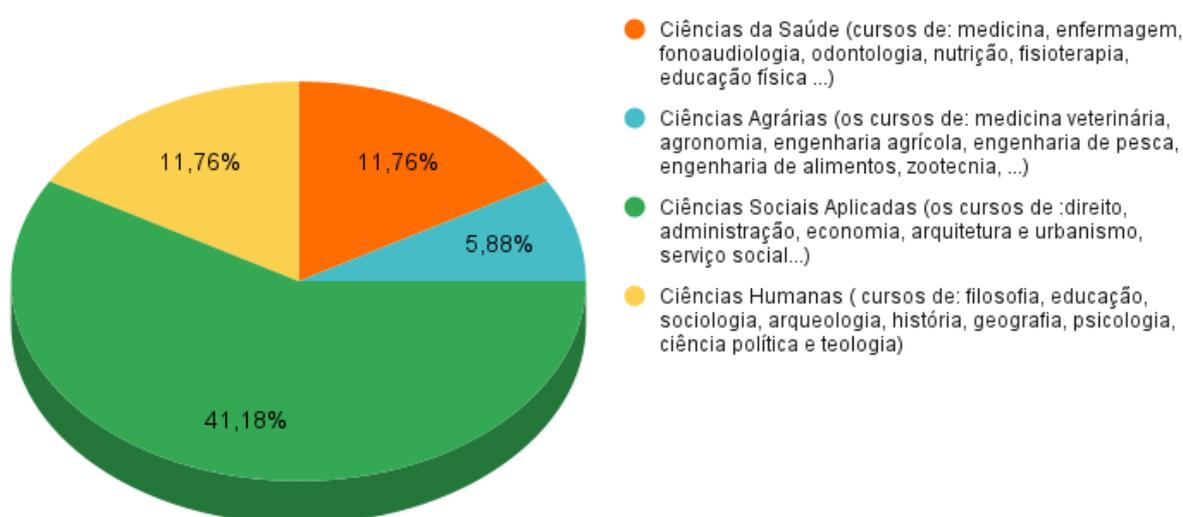


Figura 5.5: Porcentagem feminina por área de cursos superiores

De maneira geral, o nível de conhecimento sobre as cientistas aumentou, antes da palestra 33,33% indicou ter pouco conhecimento sobre o tema, após a palestra essa porcentagem diminuiu 10,61%. Além disso, aumentou o número de estudantes que julgou ter os níveis 2 e 3 de conhecimento sobre as mulheres cientistas.

No item que questionava quais cientistas os estudantes conheciam, dos cientistas homens, Isaac Newton permaneceu sendo o mais lembrado. No caso das cientistas mulheres, após a palestra, nomes como o de Katherine Johnson, Hipátia, Ada Lovelace e Marie Curie foram os mais lembrados. Ademais, antes da aplicação da

Tabela 5.2: Nível de conhecimento sobre mulheres cientistas após a reaplicação do questionário

Nível de Conhecimento	Quantidade (%)
1	22,72%
2	40,90%
3	31,81%
4	4,57%
5	0%

palestra sobre as mulheres cientistas, 47,2% dos alunos indicaram não conhecer nenhum dos nomes das cientistas mulheres, na reaplicação do questionário, apenas 9,09% indicaram não conhecer os nomes das cientistas.

Após a conclusão da oficina os estudantes avaliaram positivamente o impacto da atividade. Muitos destacaram que a oficina os incentivou à explorar a história das mulheres na matemática e começaram a considerar essas figuras como modelos a seguir. Eles enfatizaram que a palestra os fez perceber o papel significativo que as mulheres tiveram no desenvolvimento da matemática, apesar dos desafios históricos que enfrentaram.

De maneira geral, os participantes mencionaram que pouco conheciam sobre o trabalho notável de mulheres matemáticas cearenses. Além disso, apreciaram a oportunidade de se envolverem em discussões sérias e atividades práticas relacionadas ao respeito à diversidade nas ciências matemáticas.

Capítulo 6

Proposta de Atividade: Explorando o Mundo dos Grafos

A pesquisadora Cearense Ana Shirley, teve seu trabalho sobre Grafos reconhecido com premiações como o Prêmio Loreal ABC de Mulheres nas Ciências dada a importância de sua pesquisa. Esta seção tem o propósito de sugerir uma atividade que vai além do ensino tradicional, buscando proporcionar aos alunos uma perspectiva mais abrangente do mundo da pesquisa e, ao mesmo tempo, destacar o papel excepcional da pesquisadora Ana Shirley.

A pesquisa de Ana Shirley é usado por exemplo para resolver problemas que envolvem a internet, os pontos são os computadores e as linhas que os ligam são referentes aos links de fibra ótica. Além disso, o estudo dos grafos podem ser usados “na indústria, na informática, ou na engenharia” (CIÊNCIA, 2011). O estudo de Grafos teóricos podem modelar os mais variados problemas práticos, “problemas práticos, como por exemplo, alocação de frequência para antenas, escalonamento de tarefas, redes biológicas, planejamento de torneios, clusterização, etc” (FUNCAP, 2016). Nesta proposta pedagógica sugiro inicialmente a apresentação da história da pesquisadora Ana Shirley, consta um modelo de apresentação no Apêndice B, em seguida explorar o mundo dos Grafos como instruído abaixo.

6.1 Breve História dos Grafos

Em 1736, primeiro registro conhecido de um problema relacionado ao que hoje é chamado de teoria dos grafos. Naquele ano, o grande matemático e geômetra Euler visitou a então cidade prussiana de Königsberg. Oriental (atualmente conhecido como Kaliningrado, uma pequena parte da Rússia entre a Polônia e Lituânia), segundo Netto e Jurkiewicz (2017). A cidade abrigou vários intelectuais de destaque na época, como se pode imaginar, Euler foi atraído pelo ambiente.

Quando chegou na cidade se deparou com um problema que estava sendo discutido no mundo intelectual. Os moradores de Königsberg se desafiaram com o seguinte problema: como seria possível fazer um passeio a pé pela cidade de forma a passar uma única vez por cada uma das sete pontes e retornar ao ponto de partida. “Na época, foi o matemático Leonhard Euler quem decifrou o enigma, revelando ser impossível tal façanha” (CIÊNCIA, 2011). Euler simplificou o problema ao máximo, retirou informações que não ajudariam na solução, como o comprimento das pontes, a sua forma, o tamanho das ilhas, conforme CIÊNCIA (2011). Por fim, ele acabou representando o problema por um grafo como observado na Figura 6.1.

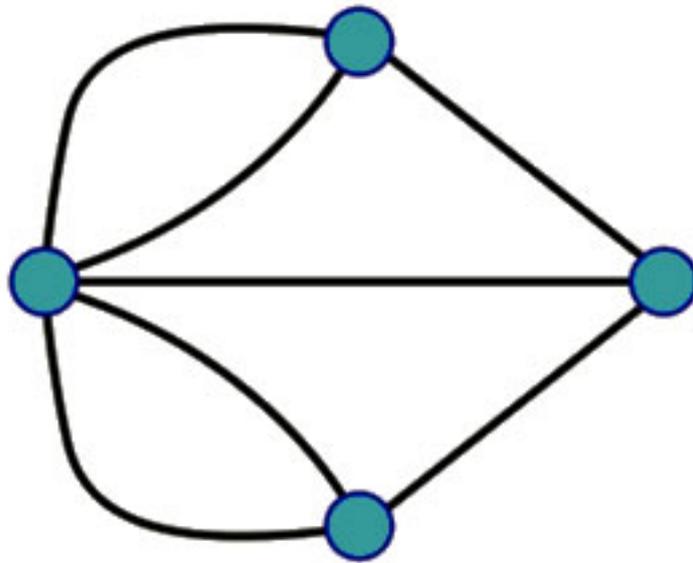


Figura 6.1: Grafo de Leonhard Euler

Nessa época ainda não estava formado o conceito de Grafo. Atualmente por definição, é considerado um grafo, “um desenho no qual temos alguns pontos e linhas ligando pares de pontos” (CIÊNCIA, 2011).

No Grafo que Euler construiu, Figura 6.1, dois dos pontos representavam as duas margens dos rios, respectivamente. Os dois restantes representavam as duas ilhas. Como podemos notar, o grafo construído continha quatro pontos e sete linhas, que representavam as pontes, de acordo com Silva et al. (2020). O problema era como poderia fazer o percurso de modo a sair de um dos quatro pontos e passar por cada uma das sete linhas uma única vez e por fim retornar ao ponto inicial.

Conforme exposto por Silva et al. (2020, p.07-08), Euler refletiu sobre o problema e chegou a seguinte conclusão, para entrar e sair de um ponto é necessário usar duas linhas distintas, uma para entrar e outra para sair, como no problema tem-se vértices (pontos), com grau ímpar, ou seja, com número ímpar de retas chegando no ponto, Euler concluiu que o problema não tinha solução, segundo .

6.2 Primeiras Noções de Grafos

Exemplo Numa escola, algumas turmas resolveram realizar um torneio de Futebol. Participam do torneio as turmas 1A, 1B, 2A, 2B, 3A e 3B. Os jogos realizados até agora foram:

- 1A jogou com 2A, 2B, 3B
- 1B jogou com 2A, 3A, 3B
- 2A jogou com 1A, 1B
- 2B jogou com 1A, 3A, 3B
- 3A jogou com 1B, 2B, 3B
- 3B jogou com 1A, 1B, 2B, 3A

Para analisar se esta lista de jogos está correta, podemos escrever por meio de um Grafo, com ponto que serão as turmas e as linhas serão os jogos.

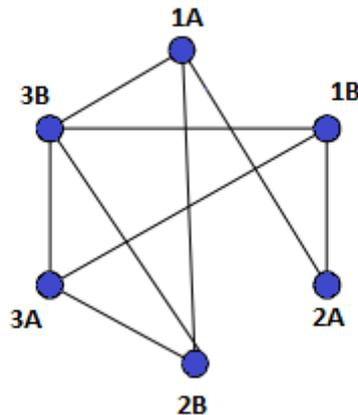


Figura 6.2: Grafo do campeonato de futebol

Na Figura 6.2 é fácil perceber que as informações da lista são verdadeiras. A estrutura que acabamos de conhecer é um grafo. Apresentamos duas formas de representar esta estrutura.

Para que um grafo fique bem definido temos que ter dois conjuntos:

- O conjunto V , dos vértices – no nosso exemplo, o conjunto das turmas.
- O conjunto A , das arestas – no nosso exemplo, são os jogos de futebol realizados

Assim, notamos que no Grafo o que realmente é importante são os vértices e que

pares de vértices estão ou não ligados, Jurkiewicz (2009).

“Quando existe uma aresta ligando dois vértices dizemos que os vértices são adjacentes e que a aresta é incidente aos vértices” (Jurkiewicz, 2009).

Nesse exemplo, para representar o grafo de forma simples fazemos:

$$V = \{1A; 1B; 2A; 2B; 3A; 3B\}$$

$$A = \{(1A; 2A); (1A; 2B); (1A; 3B); (1B; 2A); (1B; 3A); (1B; 3B); (2B; 3A); (2B; 3B); (3A; 3B)\}$$

Note que não é necessário escrever $(3A; 2B)$ no conjunto de arestas pois já tínhamos colocado $(2B; 3A)$.

O número de vértices será simbolizado por $|V|$ ou pela letra n . O número de arestas será simbolizado por $|A|$ ou pela letra m . No exemplo $n = 6$ e $m = 9$.

O grau do vértice é O número de vezes que as arestas incidem sobre o vértice v . No nosso exemplo, o vértice 3A tem 3 arestas ligadas a ele, o vértice 2A tem 2 arestas ligadas a ele e assim por diante. Dizemos que estas arestas são incidentes ao vértice. O grau do vértice v , é expresso matematicamente por $d(v)$. No nosso exemplo, $d(1A) = 3$; $d(2A) = 2$.

6.2.1 Exercício

1. Usando o grafo do campeonato:
 - (a) Dê o grau de cada um dos vértices
 - (b) Qual a soma de todos os graus?
 - (c) Qual o número de arestas?
 - (d) O que você observou? Será coincidência?

6.3 Algoritmo do Caixeiro Viajante

O algoritmo do Caixeiro Viajante é uma abordagem comum para resolver o Problema do Caixeiro Viajante (*TSP - Traveling Salesman Problem*), que é um problema clássico de otimização combinatória. Ele trata de encontrar o caminho mais curto que visita todas as cidades de um grafo completo G com n cidades exatamente uma vez e retorna à cidade de origem, minimizando a distância total percorrida.

6.3.1 Algoritmo Heurístico do Vizinho Mais Próximo

Uma abordagem heurística amplamente utilizada para o Problema do Caixeiro Viajante é o algoritmo do Vizinho Mais Próximo. Esse algoritmo é simples e pode ser uma alternativa rápida para encontrar uma solução próxima da ótima, embora não garanta a solução mais eficiente em todos os casos.

O algoritmo do Vizinho Mais Próximo funciona da seguinte maneira:

1. Inicialize um conjunto vazio V' para armazenar o caminho percorrido.
2. Escolha uma cidade inicial v_0 .
3. Enquanto existirem cidades não visitadas:
 - (a) A partir da última cidade adicionada a V' , encontre a cidade mais próxima v_i que ainda não foi visitada.
 - (b) Adicione v_i a V' .
4. Adicione a cidade inicial v_0 ao final do caminho para completar o ciclo.

O algoritmo continuará selecionando o vizinho mais próximo até que todas as cidades sejam visitadas. Assim, pode-se determinar uma rota que passa por todas as cidades exatamente uma vez e retornar à cidade de origem. Esse método é conhecido como ciclo hamiltoniano, ou seja, é um ciclo que percorre todos os vértices do grafo sem repeti-los e retornando ao vértice inicial.

Por definição, seja $G = (V, E)$ um grafo não direcionado com um conjunto de vértices V e um conjunto de arestas E . Um ciclo hamiltoniano é uma sequência de vértices $v_1, v_2, v_3, \dots, v_k, v_1$, onde $v_i \in V$ para $1 \leq i \leq k$, e $(v_i, v_{i+1}) \in E$ para $1 \leq i < k$, e também $(v_k, v_1) \in E$.

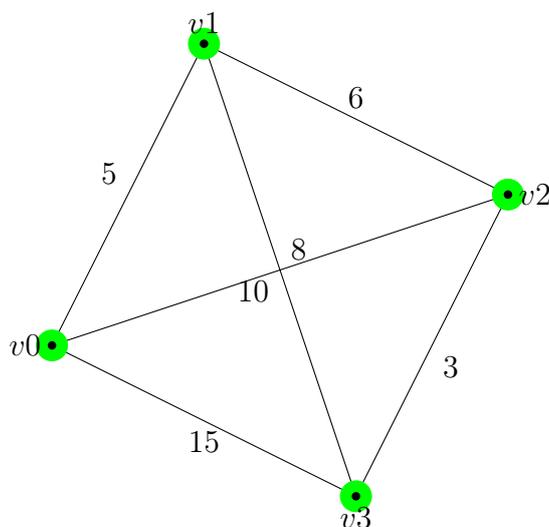
Quando um grafo possui um ciclo hamiltoniano é chamado de grafo hamiltoniano.

Uma observação importante é que, encontrar um ciclo hamiltoniano em um grafo é um problema considerado NP-difícil. Assim, o algoritmo não será eficiente em todos os casos em tempo polinomial. Por tanto, é comum usar algoritmos heurísticos para encontrar soluções aproximadas para o Problema do Ciclo Hamiltoniano, como por exemplo o Algoritmo do Vizinho Mais Próximo.

6.3.2 Exemplo

Vamos considerar um grafo com 4 cidades, denotadas como v_0, v_1, v_2 , e v_3 , e as distâncias entre elas:

Figura 6.3: Mapa das cidades com distâncias entre elas.



Na tabela 6.1 a seguir organizaremos os dados com as distâncias entre as cidades:

Tabela 6.1: Distâncias entre as cidades do exemplo.

	v_0	v_1	v_2	v_3
v_0	0	5	10	15
v_1	5	0	6	8
v_2	10	6	0	3
v_3	15	8	3	0

Fonte: Autora (2023)

Nesse exemplo o algoritmo do Vizinheiro Mais Próximo começará pela cidade v_0 . Portanto, o caminho resultante será:

$$v_0 \rightarrow v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_3 \rightarrow v_0;$$

O passo a passo da solução está na Tabela 6.2.

No primeiro passo, iniciamos a partir da cidade v_0 .

No segundo passo, escolhe-se a cidade v_1 , pois é a cidade mais próxima de v_0 e somaremos as distâncias entre as duas cidades. Assim, a distância total percorrida até o momento é de 5.

No terceiro passo 3, escolhemos a cidade v_2 como a mais próxima de v_1 (a última cidade adicionada) e a incorporamos ao roteiro. Ao adicionarmos as distâncias, no total teríamos percorrido até o momento 11.

No quarto passo, a cidade escolhida será v_3 , pois é a mais próxima de v_2 (a última cidade adicionada) e a adicionamos ao caminho. Somando todas as distâncias

trilhada obtemos 14.

Para finalizar, observe que todas as cidades foram visitadas no percurso descrito. Portanto, retornaremos à cidade de origem v_0 .

Tabela 6.2: Passo a passo do algoritmo do Vizinho Mais Próximo.

Passo	Cidades Visitadas	Cidade Adicionada	Distância Total
1	v_0	v_0	0
2	v_0, v_1	v_1	5
3	v_0, v_1, v_2	v_2	11
4	v_0, v_1, v_2, v_3	v_3	14
5	v_0, v_1, v_2, v_3, v_0	v_0	29

Fonte: Autora (2023)

Para concluir é necessário somar os valores que constam na última coluna da Tabela 6.2. A distância total percorrida será $5 + 6 + 3 + 15 = 29$.

6.3.3 Atividade: Viagem de Férias pelo Ceará

Objetivo:

O principal objetivo desta atividade é explorar os conceitos de teoria dos grafos e combinatória e relacionar com um contexto prático e interessante, como o planejamento de uma viagem de férias. Os estudantes serão estimulados a aprender e usar essas teorias matemáticas para resolver problemas do mundo real.

Público Alvo:

Estudantes da segunda ou terceira série do Ensino Médio.

Materiais:

Os estudantes usarão caderno, caneta, lápis, borracha. O professor(a) usará o quadro branco, pincel e apagador.

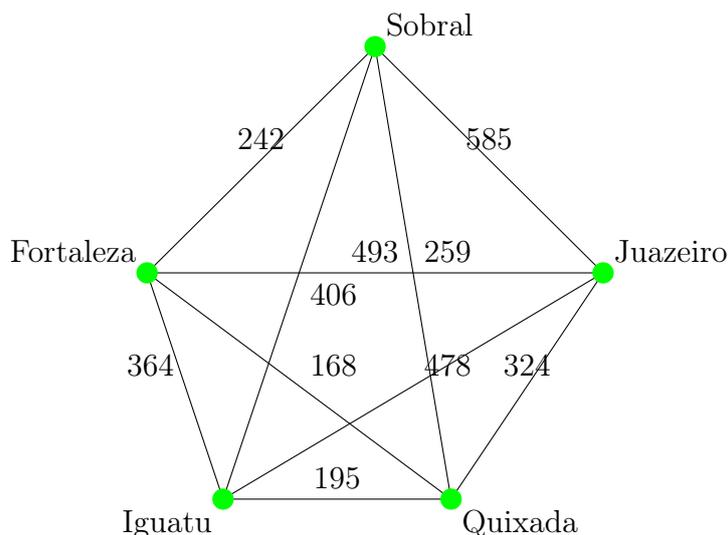
Problema:

Ana e mais três amigas estão planejando uma viagem de férias e desejam visitar as cidades de Fortaleza, Sobral, Juazeiro do Norte, Quixadá e Iguatu. Juntas devem decidir a melhor rota de viagem sabendo que devem iniciar e concluir a viagem em Fortaleza. Para diminuir o tempo gasto no percurso e garantir que passem em cada cidade apenas uma vez. Qual rota satisfaz as exigências das amigas?

Instruções:

O Professor(a) deve organizar a turma em equipes de no máximo 4 estudantes. Apresentar um mapa em forma de Grafo (Figura 6.4) contendo as cidades e estradas que as ligam. Em seguida, explique que os pontos do Grafo representam as cidades e as arestas são as estradas.

Figura 6.4: Mapa fictício com cidades do Ceará e suas estradas conectando as cidades.



Fonte: Autora (2023)

Em seguida, os estudantes devem enumerar as rotas possíveis para sair de Fortaleza, percorrer cada cidade do roteiro apenas uma vez e retornar para Fortaleza. Será necessário enumerar todas os caminhos encontrado. Nesse processo, usaremos análise combinatória, para calcular as possibilidades usaremos a permutação.

O número de permutações que representam os caminhos possíveis para encontrar um ciclo hamiltoniano, podemos utilizar a fórmula de permutação. Suponha que temos n cidades, onde n é o número total de vértices no grafo (incluindo a cidade de partida, Fortaleza). Queremos calcular o número de permutações possíveis dessas cidades, considerando que a ordem das cidades no ciclo é importante.

Para calcular o número de permutações que representam as rotas possíveis para encontrar um ciclo hamiltoniano, podemos utilizar a fórmula de permutação. Suponha que temos n cidades, onde n é o número total de vértices no grafo (incluindo a cidade de partida, Fortaleza). Queremos calcular o número de permutações possíveis dessas cidades, considerando que a ordem das cidades no ciclo é importante.

A fórmula de permutação é dada por:

$$P(n) = n!$$

Onde $P(n)$ representa o número de permutações possíveis para n elementos.

No nosso caso, como temos 5 cidades (Fortaleza, Sobral, Juazeiro do Norte, Quixadá e Iguatu), temos $n = 5$. Portanto, o número de permutações possíveis para encontrar rotas que formam um ciclo hamiltoniano é:

$$P(5) = 5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

Logo, existem 120 permutações possíveis das cidades. Note que cada permutação representará uma rota que passará por todas as cidades uma única vez e retornará à Fortaleza. Os grupos de alunos devem analisar cada uma dessas permutações para verificar se alguma delas forma um ciclo hamiltoniano.

É importante notar que, com um número de cidades maior, aumentará o número de rotas e ficará difícil analisar todas as rotas possíveis. Desta forma, algoritmos heurísticos, como o Algoritmo do Vizinho Mais Próximo mencionado anteriormente, serão utilizados para encontrar soluções aproximadas para atividades do tipo Problema do Caixeiro Viajante.

Após a identificação do melhor caminho, tendo em vista que anteriormente selecionamos as rotas que formam ciclos hamiltonianos, será possível calcular a distância total percorrida em cada rota.

Após a análise de todas as rotas, o professor(a) deve apresentar as distâncias aproximadas entre as cidades, as quais constam na Tabela 6.3, podendo escrever no quadro branco essas informações e escolher a cidade inicial. Escolheremos Fortaleza como ponto de partida.

Tabela 6.3: Distância entre as Cidades em Km

Cidades	Distância (km)
Fortaleza - Sobral	230
Fortaleza - Juazeiro	530
Fortaleza - Quixadá	120
Fortaleza - Iguatu	300
Sobral - Juazeiro	550
Sobral - Quixadá	300
Sobral - Iguatu	400
Juazeiro - Quixadá	200
Juazeiro - Iguatu	350
Quixadá - Iguatu	250

Escolher a Cidade Mais Próxima

A seguir os alunos começarão a escolher a cidade mais próxima de Fortaleza, dentre as que ainda não foram selecionadas. Neste caso, a cidade mais próxima é

Quixadá, que fica a 120 km de Fortaleza.

Adicionar a Cidade Seleccionada ao Caminho

Adicionamos Quixadá ao caminho parcial, que agora é Fortaleza - Quixadá.

Repetir o Processo

Os estudantes devem repetir os dois passos anteriores até concluir o processo e passar por todas as cidades exatamente uma vez e retornemos a Fortaleza.

Ao concluir, O percurso seleccionado pelos grupos devem ser:

Fortaleza - Quixadá - Iguatu - Sobral - Juazeiro - Fortaleza.

Calcular a Distância Total Percorrida

Calculamos a distância total percorrida ao longo do caminho encontrado. No exemplo, a distância total percorrida é a soma das distâncias entre as cidades ao longo do caminho:

$$\begin{aligned} \text{Distância Total} &= 120 \text{ km} + 250 \text{ km} + 400 \text{ km} + 550 \text{ km} + 530 \text{ km} \\ &= 1850 \text{ km.} \end{aligned}$$

Portanto, o itinerário mais curto encontrada pelo algoritmo do Vizinho Mais Próximo é Fortaleza - Quixadá - Iguatu - Sobral - Juazeiro - Fortaleza, com uma distância total percorrida de 1850 km.

Para finalizar a atividade, peça para que os grupos apresentem a solução encontrada para a turma. Para sanar as dúvidas, repasse para a turma o passo a passo que soluciona o problema.

Capítulo 7

Conclusão

No decorrer deste trabalho, foram exploradas as mais diversas facetas da presença das mulheres na matemática. Foram abordados o papel histórico da mulher e os desafios enfrentados para obter ensino igualitário. Conduzimos uma análise histórica e de dados sobre a relação da sub-representação feminina no ensino e pesquisa de matemática no Brasil. Além disso, evidenciamos o impacto das medidas educacionais tomadas ou a falta delas, nos últimos anos, na diminuição da desigualdade de gênero no meio acadêmico da área de matemática no estado do Ceará, estudo embasado em dados da educação superior.

Iniciamos nosso estudo revisitando a história das mulheres na matemática, resgatando a contribuição de grandes matemáticas que tiveram seus feitos muitas vezes subestimados ou apagados ao longo da história. Notamos que a atuação feminina nessa área foi marcada por obstáculos e dificuldades, relacionados ao preconceito, mas também descobrimos que, diversas mulheres não sucumbiram às limitações sociais impostas, e se destacaram com seus talentos em uma ciência muitas vezes considerada masculina. Suas conquistas são de grande importância não só cientificamente, mas cumprem um papel de representatividade social, pois abriram portas para as gerações futuras femininas.

Quando se trata do ensino e pesquisa no Brasil e no Ceará, identificamos um aumento na presença feminina nas universidades e instituições de pesquisa nos últimos 10 anos. Todavia, quando se trata da área de matemática, a inquietação parte do fato de não termos avançado substancialmente no número de representantes femininas. Ademais, no estado do Ceará, quanto mais alto o grau acadêmico, maior é a desigualdade de gênero.

Quanto ao problema da desigualdade de gênero nas áreas exatas, percebemos que um dos fatores está ligado à falta de representatividade, o qual deveria ser trabalhado desde o ensino básico. Para tanto, apresentamos biografias de algumas mulheres matemáticas e destacamos a Cearense ganhadora do Prêmio L'Oréal-UNESCO-ABC PARA MULHERES NA CIÊNCIA, a professora Doutora Ana Shirley da Universi-

dade Federal o Ceará (UFC), a qual cedeu uma entrevista falando sobre sua carreira e desafios encontrados, e destacou os trabalhos que vêm desenvolvendo como pesquisadora e a importância de ter sua pesquisa matemática reconhecida.

Assim como o prêmio recebido pela professora Ana Shirley, os prêmios e medalhas são honrarias entregues aqueles que de alguma forma se destacaram e fizeram a diferença nas áreas que atuam e servem como estímulo para os pesquisadores e pesquisadoras. Contudo, no levantamento feito dos principais prêmios e medalhas para cientistas, percebemos que uma pequena porcentagem de mulheres foi contemplada, evidenciando que neste espaço a desigualdade de gênero pouco diminuiu com o passar dos anos.

Tendo em vista o histórico de dificuldades que as mulheres e meninas enfrentam para ganhar espaço na matemática, diversos projetos surgiram para aproximar o ambiente acadêmico da escola e para lutar por direitos e mais apoio às pautas femininas que têm o intuito de inspirar meninas a seguirem às carreiras nas áreas exatas e tornar o ambiente acadêmico mais propício para essas meninas e mulheres.

Como contribuição apresentamos duas propostas de oficinas, a primeira tem o intuito de conscientizar as estudantes quanto ao leque de possibilidades que tem na área de matemática e o trabalho de cientistas mulheres. Dentro do contexto do projeto de extensão da UFCA, Mulheres Cientistas no Cariri (MC²), foi realizado uma palestra com biografias e contribuições de mulheres na matemática na Escola de Ensino Médio José Bezerra Menezes, para a segunda série do ensino médio. Antes e após a palestra, foram distribuídos entre os alunos um questionário para a avaliação do interesse desses alunos pelos cursos de ensino superior e o conhecimento deles a cerca de cientistas homens e mulheres, além de suas opiniões quanto à divulgação dos trabalhos de mulheres cientistas. Destacamos a importância das cientistas brasileiras e da cearense Ana Shirley para o desenvolvimento da matemática na região. Na segunda proposta pedagógica, apresentamos para os estudantes uma atividade relacionada à grafos, que é o tema de pesquisa da professora Ana Shirley. Na atividade os alunos podem explorar os conceitos fundamentais da teoria dos Grafos enquanto solucionam os problemas desenvolvendo habilidades essenciais para a resolução de desafios do mundo real.

Por fim, espera-se que esta pesquisa tenha contribuído para a valorização da presença das mulheres na matemática, bem como para a discussão sobre políticas públicas e institucionais que incentivem mais mulheres a ingressarem na área, bem como suas permanências.

Referências Bibliográficas

SBM. *Relatórios de Avaliação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional*. 2018. Disponível em: <<https://profmat-sbm.org.br/relatorios-de-avaliacao-profmat/>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

ABC. *Acadêmico é laureado com o Prêmio Abel de Matemática*. 2023. Disponível em: <<https://www.abc.org.br/2023/03/23/academico-e-laureado-com-o-premio-a-bel-de-matematica/#:~:text=O%20pr%C3%AAmio%20Abel%20carrega%20o,%20do%20bicenten%C3%A1rio%20de%20seu%20nascimento>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

ABC. *MEMBROS*. 2023. Disponível em: <https://www.abc.org.br/tipo_membro/titular/>. Acesso em: 25 maio 2023.

ABC, A. B. D. C. *Programa L’Oreal-ABC-UNESCO Para Mulheres Na Ciência 2022*. 2022. Disponível em: <<https://www.abc.org.br/nacional/programas-cientificos-nacionais/programa-loreal-abc-unesco-para-mulheres-na-ciencia/programa-loreal-abc-unesco-para-mulheres-na-ciencia-2022/>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. *Missão*. 2023. <<http://www.abc.org.br/a-instituicao/missao/>>. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/a-instituicao/missao/>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

AREAS, R.; BARBOSA, M. C.; SANTANA, A. E. Teorema de emmy nöther, 100 anos: alegoria da misoginia em ciência. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, SciELO Brasil, v. 41, p. e20190017, 2019.

ARISTÓTELES. *A Política*. São Paulo: Martin Claret, 2009.

ASAAS. *Efeito Tesoura: O que é e quais são suas causas*. 2023. Disponível em: <<https://blog.asaas.com/efeito-tesoura-o-que-e-e-quais-sao-suas-causas/>>. Acesso em: 25 maio 2023.

BANCO MUNDIAL. *O ritmo das reformas em direção à igualdade de direitos para as mulheres cai para o menor nível em 20 anos*. 2023. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2023/03/02/pace-of-reform-toward-equal-rights-for-women-falls-to-20-year-low>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

BARRETO, A. A mulher no ensino superior: distribuição e representatividade. *Cadernos do GEA*, FLACSO, GEA; UERJ, v. 3, n. 6, p. 5–52, 2014.

BARROS, S. C. d. V.; SILVA, L. M. C. e. Desenvolvimento na carreira de bolsistas produtividade: uma análise de gênero. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, v. 71, n. 2, p. 68–83, maio 2019. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672019000200006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BARROSO, C. L. d. M.; MELLO, G. N. d. O acesso da mulher ao ensino superior brasileiro. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 15, p. 47–77, dez. 1975. Disponível em: <<https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/1813>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BBC. *O mistério da brutal morte de Hipátia, a primeira matemática da História*. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-46501897>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BBC. *Quem é a mulher que Einstein classificou como genial e cujo teorema revolucionou a física?* 2022. <https://www.revistaprosaveroarte.com/quem-e-a-mulher-que-einstein-classificou-como-genial-e-cujo-teorema-revolucionou-a-fisica/?fbclid=IwAR1Z2TZzmJwhC_KspMOUXLtHMIPbDxTHCazz3HfJV8DidAKLiOYfX6OxZJA>. Acesso em: 11 jul. 2023.

BELTRAME, G. R.; DONELLI, T. M. S. Maternidade e carreira: desafios frente conciliação de papéis. *Aletheia*, scielopepsic, p. 206 – 217, 2012. ISSN 1413-0394. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942012000200017&nrm=iso>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BENFEITORIA. *Projeto Investiga Menina*. 2018. Disponível em: <<https://benfeitoria.com/projeto/investigamenina>>. Acesso em: 25 maio 2023.

BORGES, F. d. S. S. et al. De hipátia a mirzakhani: Um percurso pela habilidade feminina para a matemática. *A ECONOMIA DO CONHECIMENTO: TEORIA E PRÁTICAS EM PESQUISAS*, Editora Científica Digital, v. 1, n. 1, p. 21–37, 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. Crianças terão de ir à escola a partir do 4º ano de idade. *Portal do Ministério da Educação*, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/18563-criancas-terao-de-ir-a-escola-a-partir-do-4-anos-de-idade>>. Acesso em: 30 jul. 2023.

BRASIL, Senado Federal. Senado aprova projeto que incentiva a participação da mulher na ciência. *Senado Notícias*, março 2021. Disponível em: <<https://www12>>.

senado.leg.br/noticias/materias/2021/03/09/senado-aprova-projeto-que-incentiva-a-participacao-da-mulher-na-ciencia>. Acesso em: 30 Jun. 2023.

BREDA, T. et al. Os modelos femininos podem reduzir a diferença de gênero na ciência? evidências de intervenções em sala de aula em escolas secundárias francesas. 2018. Disponível em: <<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01713068>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

CAPES. *Catálogo de Metadados da CAPES*. 2023. Disponível em:<<https://metadados.capes.gov.br/index.php/catalog/118/variable/V102?pdf=1>>. Acesso em: 30 Jun. 2023.

CAPES. *História e Missão da CAPES*. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/historia-e-missao>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CASTANHA, A. P. Edição crítica da legislação educacional primária do Brasil imperial: a legislação geral e complementar referente à corte entre 1827 e 1889. *Francisco Beltrão: Unioeste*, 2013.

CENTRO DE CIÊNCIAS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. *Especial Mulher e Ciência Funcap: Entrevista com Ana Shirley Ferreira da Silva*. 2023. Disponível em:<<https://centrodeciencias.ufc.br/pt/especial-mulher-ciencia-funcap-entrevista-com-ana-shirley-ferreira-da-silva/>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

CERETA, L. *Laura Cereta: Cartas coletadas de uma feminista renascentista*. Chicago: University of Chicago Press, 1997.

CETENE, C. d. T. E. d. N. *Edital Nº 05 CETENE /2023 -CHAMADA PARA PROJETOS DE TRABALHO*. 2023. Disponível em:<https://www.gov.br/cetene/pt-br/areas-de-atuacao/docs-futuras/edital_10-2023_pfc_cetene_planos-de-trabalho-oficial.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2023.

CETENE, C. d. T. E. d. N. *Futuras Cientistas*. 2023. Disponível em:<<https://www.gov.br/cetene/pt-br/areas-de-atuacao/futuras-cientistas>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

CGCOM/CAPES. *Matemática da UnB conquista seu 3º prêmio internacional*. 2023. Disponível em:<<https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/matematica-da-unb-conquista-seu-3o-premio-internacional>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

CHAPLIN, S. *Scottish Women in Mathematics - Agnes Scott College*. 2022. Disponível em: <<https://mathwomen.agnesscott.org/women/scott.htm>>, Acesso em: 16 jul. 2023.

CIÊNCIA, G. *Entenda o enigma das pontes de Königsberg que instigou a geometria*. 2011. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2011/12/entenda-o-enigma-das-pontes-de-konigsberg-que-instigou-geometria.html>>. Acesso em: 21 jul. 2023.

CLANCE, P. R.; IMES, S. A. The imposter phenomenon in high achieving women: Dynamics and therapeutic intervention. *Psychotherapy: Theory, research & practice*, v. 15, n. 3, p. 241, 1978.

CNPQ. *CNPq anuncia inclusão do campo licença-maternidade no Currículo Lattes*. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/noticias/cnpq-e-m-acao/cnpq-anuncia-inclusao-do-campo-licenca-maternidade-no-curriculo-lattes>>. Acesso em: 30 Jun. 2023.

CNPQ, C. P. *Chamadas Públicas - CNPq*. 2022. Disponível em: <http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&filtro=abertas&detalha=chamadaDivulgada&idDivulgacao=10628>. Acesso em: 30 Jun. 2023.

CNPQ, M. *Memória CNPq - Bolsas e Auxílios*. 2023. Disponível em: <<https://memoria.cnpq.br/bolsas-e-auxilios>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

COELHO, K. C. A. A educação feminina cearense pela ótica da escola normal (1884-1930). *Ensino em Perspectivas*, v. 1, n. 2, p. 1–12, 2020.

CUEVAS, G. S. Biografia de sofya kovalevskaya. 2020. Disponível em: <<https://amenteemaravilhosa.com.br/biografia-de-sofya-kovalevskaya/>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

DERIVANDO A MATEMÁTICA. *Ada Lovalece*. 2023. Disponível em: <<http://www.ime.unicamp.br/~apmat/ada-lovelace/>>. Acesso em: 22 jan. 2023.

DIEMER, C. K.; MORAIS, C. S. de. Força feminina: O papel das mulheres na segunda guerra mundial e a redefinição da mulher na sociedade. *Salão do Conhecimento*, v. 6, n. 6, 2020.

DYSON, G. *Turing's cathedral: The origins of the digital universe*. [S.l.]: Vintage, 2018.

ENIGMA, P. *Ada Lovelace*. 2023. <<https://www.ufrgs.br/enigma/ada-lovelace/#:~:text=%C3%89%20nesse%20contexto%20que%20nos,de%20outubro%20no%20mundo%20todo.>> Acesso em: 10 ago. 2023.

EVEN3. *Projeto MC² - Mulheres Cientistas no Cariri*. 2023. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/projetomc2/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

- EVES, H. *Introdução à história da matemática*. 2. ed. São Paulo: Unicamp, 1997.
- EVES, H. *Introdução à história da matemática*, trad. *Higyno H. Domingues*. Brasil: Editora UNICAMP, 2011.
- FABRO, N. *Conheça Maryam Mirzakhani, primeira mulher a receber o maior prêmio da matemática*. 2019. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/2019/08/conheca-maryam-mirzakhani-primeira-mulher-receber-o-maior-premio-da-matematica.html>>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- FAPESP. *Ucraniana ganha a Medalha Fields*. 2022. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/ucraniana-ganha-a-medalha-fields/>>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- FAPESP, A. *Matemática brasileira conquista prêmio italiano e inspira mais mulheres a fazer ciência*. Agência FAPESP, 2023. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/matematica-brasileira-conquista-premio-italiano-e-inspira-mais-mulheres-a-fazer-ciencia/40856/>>. Acesso em: 14 jul. 2023.
- FAPESP, R. P. *A primeira matemática a ganhar o prêmio abel*. Revista Pesquisa FAPESP, 2019. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/a-primeira-matematica-a-ganhar-o-premio-abel/>>. Acesso em: 14 jul. 2023.
- FAUSTINO, G. A. A. *ELIZA MARIA FERREIRA VERAS DA SILVA*. 2020. 684-687 p. Disponível em: <<https://abpnrevista.org.br/site/article/download/1027/1001/2756>>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- FERNANDES, F. *A História da Educação Feminina*. jul. 2019. Disponível em: <<https://www.multirio.rj.gov.br/index.php/reportagens/14812-a-hist%C3%B3ria-da-educac%C3%A7%C3%A3o-feminina>>. Acesso em: 23 maio 2023.
- FERNANDEZ, C. d. S.; AMARAL, A.; VIANA, I. V. *A história de hipátia e de muitas outras matemáticas*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2019.
- FERNANDEZ, C. d. S.; AMARAL, A. M. L. F. D. *A história de mulheres matemáticas na escola básica*. *Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia*, v. 17, 2020.
- FERNANDEZ CECÍLIA DE SOUZA E AMARAL, A. *A história de mulheres matemáticas na escola básica*. *Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia*, v. 17, 2020.
- FERRARI, S. *Ada Lovelace: Condessa britânica do século 19 e primeira programa-*

dora da história. March 2012. Disponível em: <<https://heavyfashion.wordpress.com/2012/03/08/ada-lovelace-condessa-britanica-do-seculo-19-e-primeira-programadora-da-historia/>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

FONDATION L'OREAL. *Fondation l'Oreal International Awards*. 2023. <<https://www.forwomeninscience.com/authority/international-awards>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

FONSECA, O. A atividade niilista entre o real e o ficcional: A experiência de sofia kovaliêvskaia. *RUS (São Paulo)*, v. 9, n. 12, p. 89–107, 2018.

FOUNDATION, T. W. *THE WOLF FOUNDATION*. 2023. Disponível em:<<https://www.wolffund.org.il/>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FUNCAP. *Especial Mulher e Ciência: Entrevista com Ana Shirley Ferreira da Silva*. 2016. Disponível em: <<https://centrodeciencias.ufc.br/pt/especial-mulher-ciencia-funcap-entrevista-com-ana-shirley-ferreira-da-silva/>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FUNCAP, M. *Sugba - Sistema Unificado de Gestão de Bolsas*. 2023. Disponível em:<<http://montenegro.funcap.ce.gov.br/sugba/editais/>>. Acesso em: 13 jun. 2023.

GLOBO. Movimento led globo e fundação roberto marinho abrem inscrições para 2^a edição do prêmio. *Movimento LED: Luz na Educação*, 2023. Disponível em:<<https://somos.globo.com/movimento-led-luz-na-educacao/noticia/movimento-led-globo-e-fundacao-roberto-marinho-abrem-inscricoes-para-2a-edicao-do-premio.ghtml>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

GOES, F.; MACHADO, F. A mulher e o mercado de trabalho: permanência e perspectivas. *Revista Eletrônica [do] Tribunal Regional do Trabalho da 9^a Região*, v. 10, n. 99, p. 48–64, maio 2021.

GONÇALVES, F. *Será que é meu lugar Como incentivar meninas na matemática*. 2019. Disponível em:<<https://educacaointegral.org.br/reportagens/sera-que-e-meu-lugar-como-incentivar-meninas-na-matematica/#:~:text=As%20meninas%20precisam%20sentir%2Dse,que%20n%C3%A3o%20%C3%A9%20para%20voc%C3%AA.>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

HISTORY, R. R. C. for; MEDIA, N. *Women and the Revolution*. 2017. Disponível em:<<https://revolution.chnm.org/exhibits/show/liberty--equality--fraternity/women-and-the-revolution>>. Acesso em: 23 maio 2023.

IBGE. *Estatísticas de gênero : indicadores sociais das mulheres no Brasil / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais*. 2021. Disponível em:<<https://bi>

biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101784_informativo.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2023.

(ICTP). *DST-ICTP/IMU Ramanujan Prize*. 2023. Disponível em:<<https://www.ictp.it/prize/dst-ictp-imu-ramanujan-prize>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

IGNOTOFSKY, R. *As cientistas*. [S.l.]: Editora Blucher, 2017.

IMPA. *Matemático David Donoho ganha o Prêmio Gauss 2018*. 2018. Disponível em:<<https://impa.br/noticias/matematico-david-donoho-ganha-o-premio-gauss-2018/>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

IMPA. *Projeto 'A Menina Que Calculava' é Finalista do Prêmio Veja-se*. 2018. Disponível em: <<https://impa.br/noticias/projeto-a-menina-que-calculava-e-finalista-do-premio-veja-se/>>. Acesso em: 02 jun. 2023.

IMPA. *Carolina Araujo conquista Ramanujan Prize 2020*. 2020. Disponível em:<<https://impa.br/noticias/carolina-araujo-conquista-ramanujan-prize-2020/>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

IMPA. *Em evento virtual, IMPA celebra Dia da Mulher na Matemática*. 2021. Disponível em: <<https://impa.br/noticias/em-evento-virtual-impa-celebra-dia-da-mulher-na-matematica/>>. Acesso em: 09 jul. 2023.

IMPA. *Programa Para Mulheres Na Ciência Chega A 17^a Edição No Brasil*. 2022. Disponível em: <<https://impa.br/noticias/programa-para-mulheres-na-ciencia-chega-a-17a-edicao-no-brasil/>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

IMPA. *Matemática ucraniana é a 2^a mulher a conquistar Fields*. 2023. Disponível em:<<https://impa.br/noticias/matematica-ucraniana-e-a-2a-mulher-a-conquistar-fields/>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

IMU, I. M. U. *Carl Friedrich Gauss Prize*. 2021. Disponível em:<<https://www.mathunion.org/imu-awards/carl-friedrich-gauss-prize>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

INEP. *Sinopse Estatística da Educação Superior 2020*. 2022. Disponível em:<<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>>. Acesso em: 10 mar. 2023.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Censo da Educação Superior 2021*. 2019. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2020-pdf/134555-censo-superior-2018/127273-resultado_censosuperior2018_pdf/file. Acesso em : 17mar.2023.

Jayabalasingham, B. et al. The researcher journey through a gender lens. *Journal of Gender Studies*, August 2020.

JURKIEWICZ, S. Grafos—uma introdução. *São Paulo: OBMEP*, 2009.

KELLY, J. Did women have a renaissance? In: BRIDENTHAL, R.; KOONZ, C. (Ed.). *Becoming Visible: Women in European History*. [S.l.]: Houghton Mifflin, 1977. p. 137–164.

KELLY, T. A. From late antiquity to the early renaissance (300–1450). In: O’CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. (Ed.). *A History of Mathematics*. New York: Springer, 2006. cap. 10, p. 233–265.

KENSCHAFT, P. C. Charlotte angas scott, 1858–1931. *The College Mathematics Journal*, Taylor & Francis, v. 18, n. 2, p. 98–110, 1987.

KOVALESKI, N. V. J.; TORTATO, C. S. B.; CARVALHO, M. G. D. As relações de gênero na história das ciências: a participação feminina no progresso científico e tecnológico (gender relations in the istory of science: The women’s participation in the scientific and technological progress. *Emancipação*, v. 13, n. 3, p. 9–26, 2013.

LARA, F. B. d. *Maryam Mirzakhani*. 2019. <<https://www3.unicentro.br/petfisica/2019/09/23/4404/>>. Acesso em: 13 jun. 2023.

LIMA, A. M. Joan clarke e a voz feminina na quebra da enigma. *SBC Horizontes*, out 2020. ISSN 2175-9235. Disponível em:<<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/10/joan-clarke-e-a-voz-feminina-na-quebra-da-enigma/>>. Acesso em: 30 maio 2023.

LIMA, B. S. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na física. *Revista Estudos Feministas*, v. 21, n. 3, p. 883–903, 2013. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ref/v21n3/07.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2023.

LOPES, E. M. S. T.; FILHO, L. M. d. F.; VEIGA, C. G. 500 anos de educação no brasil. (*No Title*), 2000.

L’ORÉAL PARIS. *Programa para Mulheres na Ciência de L’Oréal oferece prêmio para incentivar pesquisadoras do sexo feminino*. 2023. Disponível em: <<https://www.loreal-paris.com.br/programa-para-mulheres-na-ciencia-de-l-oreal-oferece-premio-para-incentivar-pesquisadoras-do-sexo-feminino>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

LPEQI. *Projeto Investiga Menina*. 2023. Disponível em:<<https://lpeqiquimica.ufg.br/p/14255-projeto-investiga-menina>>. Acesso em: 25 jun. 2023.

- MARCOS, M. *Maryam Mirzakhani: Matemática*. 2023. Disponível em: <<https://www.estudarfora.org.br/maryam-mirzakhani-matematica/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- MARQUES, F. Exploradora dos espaços curvos. *Revista Pesquisa Fapesp*, n. 258, ago. 2017. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/exploradora-dos-espacos-curvos/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- MARTINS, A. M. S. Breves reflexões sobre as primeiras escolas normais no contexto educacional brasileiro, no século xix. *Revista HISTEDBR on-line*, v. 9, n. 35, p. 173–182, 2009.
- MARTINS, M. d. C. Maria gaetana agnesi: a matemática que se dedicou aos desfavorecidos e doentes. *Correio dos Açores*, Gráfica Açoreana, Lda., p. 18–18, 2015.
- MARTINS, M. d. C. Maryam mirzakhani: a primeira mulher vencedora da medalha fields. *Correio dos Açores*, Gráfica Açoreana, Lda., p. 14–14, 2015.
- MENDES, B.; SANTOS, R. Na luta pela representatividade. *Ciência Hoje Online*, 2022. Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/artigo/na-luta-pela-representatividade/>>. Acesso em: 14 jul. 2023.
- MENEZES, M. B. d. Eliza: trajetória e estratégias de sobrevivência de uma outsider/within na matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, UNESP - Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Pesquisa, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, v. 37, n. 76, p. 407–426, 2023. ISSN 0103-636X. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a03>>. Acesso em: 29 jul. 2023.
- MESQUITA, J. G. *Membro da Academia Brasileira de Ciências (ABC)*. 2023. Disponível em: <<https://www.abc.org.br/membro/jaqueline-godoy-mesquita/>>. Acesso em: 14 jun. 2023.
- MILLER, J. Joan clarke: Woman who cracked enigma cyphers with alan turing. *BBC News*, 2014. Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/technology-29840653>>. Acesso em: 30 maio 2023.
- MOL, R. S. *Introdução à História da Matemática*, Editora CAED-UFMG, Belo Horizonte, 2013. 138 p. 2013.
- MONTENEGRO, F. *Edital do Programa SUGBA*. 2022.
- MUFATTO, G. V. *Maryna Viazovska*. 2022. Disponível em: <<https://www3.unicebntro.br/petfisica/2022/09/29/maryana-viazovska/>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

- NASCIMENTO, J. B. d. Algumas mulheres da história da matemática: e a questão de gênero em ciência e tecnologia. *Versão jun*, 2012.
- NETTO, P. O. B.; JURKIEWICZ, S. *Grafos: introdução e prática*. [S.l.]: Editora Blucher, 2017.
- NOBRE, L. *Escola Normal de Fortaleza*. 2009. Disponível em:<<http://www.fortalazanobre.com.br/2009/11/escola-normal-de-fortaleza.html>>. Acesso em: 30 maio 2023.
- NOETHER, E. Abstrakter aufbau der idealtheorie in algebraischen zahl- und funktionenkörpern. *Matemática. Ana.*, v. 96, p. 26–61, 1927.
- O’CONNOR, J.; ROBERTSON, E. *Maryna Viazovska*. 2019. Disponível em:<<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Viazovska/>>. Acesso em: 21 jul. 2023.
- OECD. *Joining Forces for Gender Equality*. [S.l.: s.n.], 2023. 340 p. Disponível em:<<https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/67d48024-en>>. Acesso em: 21 jul. 2023.
- OLIVEIRA, M. Nós, mulheres cientistas, podemos fazer muito mais pela ciência, diz matemática brasileira ao receber prêmio internacional na Itália. *Conexão Planeta*, 2023. Disponível em:<<https://conexaoplaneta.com.br/blog/nos-mulheres-cientistas-podemos-fazer-muito-mais-pela-ciencia-diz-matematica-brasileira-ao-receber-premio-internacional-na-italia/>>. Acesso em: 28 jul. 2023.
- OSSEN, L. M. *Women in mathematics*. [S.l.]: Mit Press, 1975.
- PACIOLI, L. *De Divina Proportione*. Veneza: Paganino Paganini, 1494.
- PARGO. *Apresentação*. 2023. Disponível em:<<https://pargo.ufc.br/pt/apresentacao/>>. Acesso em: 02 jun. 2023.
- PARUSSOLO, G.; ALMEIDA, I.; OLIVEIRA, V. Mpm5615-1-tópicos de história da matemática. 2022.
- PATRÍCIO, M.; OUTROS. Uma pequena biografia de emmy noether. *e-Boletim da Física*, v. 4, n. 3, p. 1–3, 2015.
- PEÑA-LÓPEZ, I. et al. Pisa 2018 results. where all students can succeed. OECD Publishing, 2019.
- PEREIRA, P. C. Um elo perfeito: Maria Laura Mouzinho Leite Lopes e a educação matemática vida y obra. *Revista Científica General José María Córdova*, Escuela Militar de Cadetes"General José María Córdova", v. 13, n. 15, p. 326–334, 2015.

- RABELO, A. O.; MARTINS, A. M. A mulher no magistério brasileiro: um histórico sobre a feminização do magistério. In: *Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação*. [S.l.: s.n.], 2010. v. 4, p. 6167–6176.
- RIBEIRO, A. I. M. Mulheres educadas na colônia. in: Lopes, eliane, mt; faria f, luciano m. e veiga, cynthia g.(orgs). 500 anos de educação no brasil. *Belo Horizonte: Autêntica*, p. 79–84, 2000.
- ROSEMBERG, F. *Mulheres educadas e a educação de mulheres*. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2012. Disponível em:<<https://www.amazon.com.br/Nova-hist%C3%B3ria-das-mulheres-Brasil-ebook/dp/B00TFILB06>>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- SAFFIOTI, H. I. B. *A mulher na sociedade de classes: mitos e realidade*. Petrópolis: Vozes, 1976.
- SAGAN, C. Cosmos random house inc. *New York, NY*, 1980.
- SBM. *Regulamento do Concurso de Grupos de Divulgação (CGD)*. 2022. Disponível em:<<https://sbm.org.br/wp-content/uploads/2022/09/RegulamentoCGD.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2023.
- SBM. *Comissão de Gênero SBM-SBMAC*. 2023. Disponível em:<<https://sbm.org.br/comissao-de-genero-sbm-sbmac/>>. Acesso em: 30 jul. 2023.
- SBMAC. *Comitê Mulheres na Matemática Aplicada e Computacional*. 2023. Disponível em:<<https://www.sbmac.org.br/comite-mulheres-na-matematica-aplicada-e-computacional/>>. Acesso em: 14 jun.2023.
- SCHMIDT, J. de F. As mulheres na revolução francesa. *Revista Thema*, v. 9, n. 2, 2012.
- SCOTT, J. C. *Gender and the Politics of History*. New York: Columbia University Press, 1986.
- SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO-UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. *Prêmio Para Mulheres na Ciência destaca o trabalho de sete cientistas brasileiras*. 2023. Disponível em:<https://secom.ufg.br/n/76010-premio-para-mulheres-na-ciencia-destaca-o-trabalho-de-sete-cientistas-brasi_leiras>. Acesso em: 16 jun.2023.
- SEGADAS, C.; NASSER, L.; TINOCO, L. A. d. A. Um tributo à professora Maria Laura (1919-2013). *Boletim GEPEN*, N^o 63, p. 17–27, 2013. ISSN 2176-2988. Disponível em: <<https://periodicos.ufrrj.br/index.php/gepem/article/view/225/206>>. Acesso em: 26 de junho de 2023.

SENADO, A. *Sancionada lei que de afastamento por maternidade para bolsistas de pesquisa*. 2017. Senado Notícias. <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/12/18/sancionada-lei-que-de-afastamento-por-maternidade-para-bolsistas-de-pesquisa>. Acesso em: 30 Jun. 2023.

SENADO FEDERAL. *CPI da Mulher, Brasília*. 1978. Documento interno.

SILVA, A. S. F. d. *Ana Shirley Ferreira da Silva: depoimento [05 maio 2023]*. 2023. Entrevistadores: Clarice Dias De Albuquerque e Edjane Kelly da Silva. Ceara.Google meet,2023.

SILVA, C. L. d. *Renascimento na publicidade: um estudo sobre mulher, arte e consumo*. 2020.

SILVA, L. P. d. et al. *Grafos na educação básica: do formal ao lúdico*. Universidade Federal da Paraíba, 2020.

SMITH, L. *Brazil: People and Institutions*. Baton Rouge: Louisiana State University Press, 1954. 551 p.

SOUZA, K. C. d. S. *As mulheres na matemática*. 16 p. Monografia de Graduação, Brasília, 2006.

STAMATTO, M. I. S. *Um olhar na história: a mulher na escola (brasil: 1549-1910). História e Memória da educação Brasileira*, 2002.

STAROV, O. *Descoberta em matemática de marina vyazovska, ucraniana. Matemática nas escolas da Ucrânia. Trabalho Extracurricular*, v. 5, n. 65, maio 2016. Disponível em: <<http://journal.osnova.com.ua/article/57283>>.

TAYLOR, M. *Emmy Noether - Agnes Scott College*. 2023. Disponível em:<<https://mathwomen.agnesscott.org/women/noether.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

TURNER, T. *The Greeks in Ptolemaic Egypt: Case Studies in the Social History of the Hellenistic World*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

UECE. *Universidade Estadual do Ceará - Graduação*. 2023. <<https://www.uece.br/cursos/graduacao/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

(UFCA). *Projeto MC²: Mulheres Cientistas no Cariri seleciona voluntários(as) até o próximo dia 21 de agosto*. 2022. Disponível em:<<https://www.ufca.edu.br/inform-es/projeto-mc%C2%B2-mulheres-cientistas-no-cariri-seleciona-voluntarios-as-ate-o-proximo-dia-21-de-agosto/>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

UFMG. Ada Lovelace: A primeira programadora da história. 2023. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/ada-lovelace-a-primeira-programadora-da-historia/>>. Acesso em: 14 jul. 2023.

UFRGS. *Carolina Araújo conquista Ramanujan Prize 2020*. 2020. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/ime/carolina-araujo-conquista-ramanujan-prize-2020/>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

Unesco. programa e documento da reunião. *Histórias inspiradas de mulheres em STEM: livro de colorir*. [S.l.: s.n.], 2023. Código do documento: BR/2023/PI/H/4. Agrupamento: 29 páginas: ilustrações.

UNESCO, E. d. U. e. B. *UNESCO no Brasil*. 2021. Código do documento: BR/2021/PI/H/14. Agrupamento: 24 páginas, ilustrações. Linguagem: Português. Tipo de licença: CC BY-SA 3.0 IGO [11826]. Tipo de documento: Programa e Documento da Reunião.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA. *Noether-E*. 2023. Disponível em: <<https://www.uc.pt/fctuc/dmat/departamento/bibliomat/servicos/matematicos/Noether-E>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

UNIVERSITY OF BONN NEWS. *A graduada em matemática de Bonn, Maryna Viazovska, recebe a Medalha Fields*. 2022. Disponível em: <<https://www.uni-bonn.de/en/news/148-2022>>. Acesso em: 21 jul. 2023.

WESTIN, R. Para lei escolar do império, meninas tinham menos capacidade intelectual que meninos. *Arquivos Agência Senado*, v. 65, 2020.

Apêndice A

QUESTIONÁRIO

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu aceito participar do Projeto “**PESQUISA DE OPINIÃO SOBRE O PROJETO DE EXTENSÃO MULHERES CIENTISTAS NO CARIRI**”. Entendi como será minha participação, bem como os benefícios e os riscos da mesma.

Estou ciente que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém irá me constranger por isso. A pesquisadora tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis.

Marcar apenas uma.

- Li e concordo em participar da pesquisa.
- Não concordo em participar.

3. Qual seu gênero *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino
- Outro/Prefiro não informar

4. Você pretende cursar ensino superior? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei

5. Se sim, em qual área ? *

Marcar apenas uma oval.

- Ciências Exatas e da Terra (cursos de: matemática, ciência da computação, astronomia, física, química, geociências...)
- Ciências Biológicas.
- Engenharias (cursos de engenharia civil, de minas, de materiais, de produção, de transportes, aeroespacial, elétrica, mecânica, química, nuclear, biométrica...)
- Ciências da Saúde (cursos de: medicina, enfermagem, fonoaudiologia, odontologia, nutrição, fisioterapia, educação física ...)
- Ciências Agrárias (os cursos de: medicina veterinária, agronomia, engenharia agrícola, engenharia de pesca, engenharia de alimentos, zootecnia, ...)
- Linguística, Letras e Artes.
- Ciências Sociais Aplicadas (os cursos de :direito, administração, economia, arquitetura e urbanismo, serviço social...)
- Ciências Humanas (cursos de: filosofia, educação, sociologia, arqueologia, história, geografia, psicologia, ciência política e teologia)

6. Como você classificaria seu conhecimento sobre cientistas mulheres em uma ^{*} escala de 1 a 5, sendo (1) pouco conhecimento e (5) muito conhecimento?

Marcar apenas uma

1

2

3

4

5

7. Marque os cientistas que você conhece: *

Marque todas que se aplicam.

- Albert
- Einstein
- Alexander
- Graham Bell
- Antoine
- Lavoisier
- Charles
- Darwin
- Oswaldo Cruz
- Ernest Rutherford
- Galileu Galilei
- Gregor Mendel
- Isaac Newton
- Arquimedes
- Louis Pasteur
- Stephen Hawking
- Nicolau Copérnico
- Niels Bohr
- Nikola Tesla
- Alan Turing
- Leonhard Euler
- Artur Ávila
- Marcelo Viana
- Cesar Lattes
- Marcelo Gleiser
- Não conheço os homens citados

8. Marque as cientistas que você conhece: *

Marque todas que se aplicam.

- Ada Lovelace
- Marie Curie
- Emmy Noether
- Jane Goodall
- Maria Goeppert-Mayer
- Mary Jackson
- Sophie Germain
- Katherine Johnson
- Maria Gaetana Agnesi
- Maria Laura Mouzinho
- Ana Shirley
- Jacqueline Godoy
- Mesquita Maryam
- Mirzarkhani
- Hipátia de Alexandria
- Maryna Viazovska

- Eliza Maria
- Joan Clarke
- Ruth Bourne
- Charlotte Webb
- Rozanne Colchester
- Jaqueline Goes de Jesus
- Charlotte Angas Scott
- Sofia Kovalevskaya
- Márcia Barbosa
- Não conheço as mulheres citadas

9. Você concorda que a divulgação de mulheres cientistas é adequada? Em uma escala de 1 a 5, sendo (1) discorda totalmente e (5) concorda totalmente? *

Marcar apenas uma.

1

2

3

4

5

10. Você teria interesse em conhecer mais sobre a história de Cientistas Matemáticas ? em uma escala de 1 a 5, sendo (1) nenhum interesse e (5) muito interesse? *

Marcar apenas uma.

1

2

3

4

5

11. Para você, qual seria a melhor metodologia para conhecer o incrível trabalho realizado por cientistas mulheres e suas contribuições para a ciência ? *

Marque todas que se aplicam.

- Filmes/Documentários
- Exposição Fotográfica
- Livros/Revistas(materiais impressos)
- Sites/Redes Sociais
- Palestras/Oficinas
- Outros

Apêndice B

APRESENTAÇÃO SOBRE AS MULHERES CIENTISTAS



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CARIRI

Projeto MC² - Mulheres Cientistas no Cariri

Universidade Federal do Cariri - UFCA

É uma Instituição de Ensino Superior, possui cinco campi distribuídos pelo Ceará sendo eles nas cidades de Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Brejo Santo e Icó;

Atualmente ela oferta 21 cursos de graduação, como por exemplo: Engenharia Civil, Engenharia de materiais, Ciências da Computação, entre outros, sendo 14 bacharelados e 7 licenciaturas.



Projeto MC²

O MC² tem como objetivo promover a participação feminina nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, incentivando as jovens a explorarem seu potencial e rompendo barreiras, desconstruindo a ideia de que exatas é uma área exclusiva de homens.

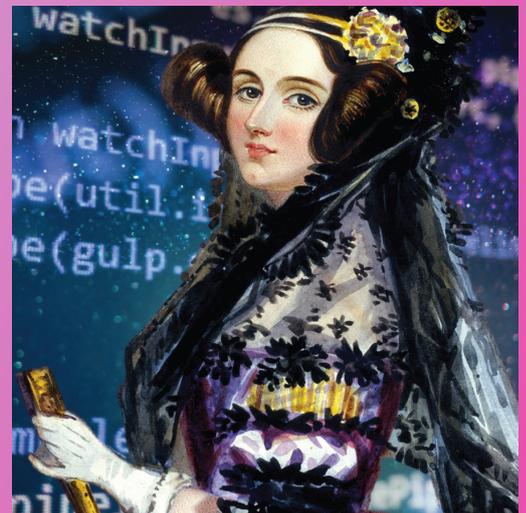


Ada Lovelace

Primeira Programadora da história

Foi uma matemática e escritora do século XIX. Seu trabalho mais significativo foi a tradução de um artigo sobre a Máquina Analítica do matemático Charles Babbage. No entanto, Ada foi além da tradução e adicionou suas próprias notas ao artigo. Essas notas continham uma série de algoritmos elaborados por Ada para serem executados na máquina analítica, as notas foram classificadas alfabeticamente de A a G, a nota G, é conhecida como o primeiro programa (algoritmo) de computador do mundo.

Além do algoritmo, em suas notas Ada prevê que a invenção de Babbage não só poderia computar números, mas também letras, símbolo, códigos. Essas ideias visionárias de Ada são amplamente consideradas como as primeiras concepções da computação moderna.



Fonte: <https://beecrowd.io/blog/a-historia-da-mulher-ada-lovelace/>

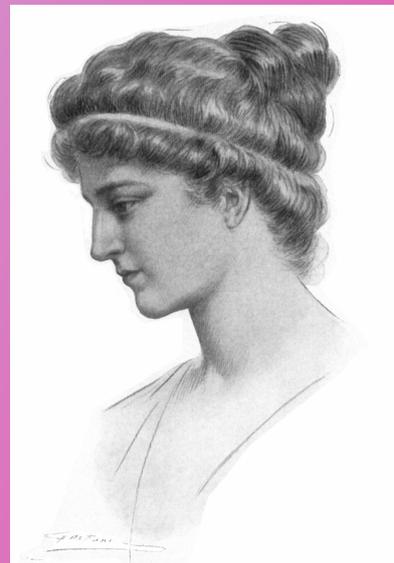
Hipátia de Alexandria

A Primeira Matemática da História

Hipátia de Alexandria foi uma filósofa, matemática e astrônoma grega que viveu no século IV. Como mulher em uma sociedade dominada por homens, Hipátia enfrentou desafios e preconceitos, mas conseguiu estabelecer-se como uma professora e líder intelectual respeitada.

Contribuiu em questões técnicas da geometria, astronomia e da teoria dos números, assim como, era ativa como figura pública, tomando a liderança em assuntos cívicos e fazendo palestras públicas de filosofia.

Ficou imortalizada na história pelas circunstâncias de sua morte quando ela foi brutalmente assassinada por uma multidão cristã em 415 d.C., em meio a conflitos políticos e religiosos.



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Hipátia>

Katherine Johnson

A matemática que levou o homem a lua

Katherine Coleman Globe Johnson foi uma matemática, física e cientista espacial norte-americana, que fez contribuições fundamentais para a aeronáutica e exploração espacial dos Estados Unidos. Nos primeiros anos de trabalho na NASA, trabalhou com computação e análise de dados que envolviam as aeronaves da agência. Posteriormente foi designada para a Divisão de Controle e Orientação da Divisão de Pesquisa de Voo. Um dos grandes feitos de Katherine foi calcular a trajetória de voo de Alan Shepard, a primeira viagem dos EUA ao espaço, o trabalho dela ajudou os astronautas a visitarem as estrelas e voltar à Terra em segurança.

Além de ter calculado a janela de lançamento e as trajetórias de diversos outros voos do Projeto Mercury e Projeto Gemini, incluindo o Apollo 11, que enviou astronautas para a Lua pela primeira vez. Outros projetos importantes foram o programa dos ônibus espaciais e os planos para a missão a Marte.



fonte: <http://mtciencias.com.br/mulheres/katherine-johnson%E2%80%8B/>

Jaqueline Goes de Jesus

Jaqueline Goes de Jesus é uma biomédica formada pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMS), mestre em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa (PgBSMI) pelo Instituto de Pesquisas Gonçalo Moniz - Fundação Oswaldo Cruz (IGM-FIOCRUZ) e Doutora em Patologia Humana e Experimental pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde desenvolveu pesquisas na área de Biologia Molecular e Bioinformática.

Liderou a equipe que realizou o sequenciamento do genoma do vírus SARS-CoV-2, responsável pela COVID-19, apenas em 48 horas após o primeiro caso confirmado da doença no Brasil.



Fonte: Currículo Lattes

Ana Shirley Ferreira da Silva

A professora Doutora Ana Shirley é cearense, Bacharel em Ciências da Computação (2003) e Mestre em Ciências da Computação (2005) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutora em Matemática e Informática (2010) pela Universidade de Grenoble, França. Professora Associada do Departamento de Matemática da UFC e bolsista de Produtividade em Pesquisa nível 2 do CNPq.

Trabalha principalmente com classificação de problemas de coloração de grafos. Tais problemas modelam situações da vida real que procuram dividir objetos em grupos disjuntos de acordo com critérios pré-definidos. Como exemplo, considere o problema de atribuir frequências a antenas de rádio de maneira que antenas que se encontrem a certa distância entre si não possuam a mesma frequência.

Recebeu Prêmio L'Óreal/UNESCO/ABC para Mulheres nas Ciências (2014).(Currículo lattes).



Eliza Maria Ferreira Veras da Silva

Nasceu em 1944 na cidade de Ituberá, na Bahia. Se graduou como bacharel e licenciada em Matemática em 1967, fez mestrado e doutorado na França na Universidade de Montpellier, mestrado com bolsa pela UNESCO e o doutorado com bolsa do Governo Francês. Defendeu doutorado em 1977 sobre: álgebras não associativas. Atuou como professora no Programa de Pós-graduação em Matemática nos anos 80, orientando pesquisas em um contexto altamente dominado por homens brancos estrangeiros. Foi membro do Colegiado da pós-graduação e foi Vice-Diretora do Instituto de 1984 a 1988.

Eliza comentou que durante sua trajetória acadêmica sofreu preconceito, porém sempre pensava: "Ninguém pode tirar isso de você, conhecimento adquirido nunca lhe é tirado."



Sigam-nos no instagram:



Apêndice C

ENTREVISTA

ENTREVISTA COM A PROFESSORA ANA SHIRLEY FERREIRA DA SILVA

REALIZADA EM: 05 DE MAIO DE 2023

LOCAL: GOOGLE MEET

ENTREVISTADORAS: CLARICE DIAS DE ALBUQUERQUE, EDJANE KELLY DA SILVA.

Pergunta: você poderia falar um pouco sobre sua trajetória, suas inspirações e obstáculos ao longo do percurso para se tornar uma pesquisadora?

Ana Shirley: Nossa, na época do colégio sempre gostei de matemática, estudei em colégio de bairro, em um período comecei a estudar sozinha pelo livro, gostei muito pois era autodidata. Quando entrei na faculdade não quis o curso de matemática, não fazia ideia que tinha pesquisa na área. Escolhi o curso de Ciências da Computação, logo no primeiro semestre eu fiz uma disciplina e conheci a Professora Cláudia Linhares e ela abriu a minha mente, eu vi melhor o que era matemática, possibilidades de fazer pesquisa e pronto, me apaixonei e decidi naquele momento que era isso que eu ia fazer, ser professora de faculdade pra fazer pesquisa em matemática. Pra mim no começo não era muito real não, era tipo uma ideia que parecia muito inalcançável, ficava parecendo um sonho, vai passando o tempo e você vai percebendo que é possível, então fiz o mestrado e continuei estudando até conseguir meu objetivo.

Pergunta: Como poderíamos transcrever pesquisas como a sua, para uma linguagem que o aluno do ensino médio possa compreender?

Ana Shirley: Essa pergunta é bem mais difícil, mas poderia utilizar jogos, uma sugestão seria o jogo GO (chines), é um jogo de tabuleiro que pode ser usado no ensino médio. Também poderia falar sobre a questão das pontes de Euler, proposta no século 18. Nossa! É um assunto muito importante que hoje está ligado à páginas de internet, antenas de celulares, rádio, mapa de uma cidade. Tem o exemplo do caixeiro viajante que é de fácil entendimento.

Pergunta: Você enfrentou algum momento que considerou muito difícil em sua carreira?

Ana Shirley: Eu acho que eu sou uma pessoa abençoada, porque eu tive o grupo de apoio certo, na hora certa. Apesar de ter sido um momento de muito estresse na carreira, quando saí do doutorado, não estava preparada para as mudanças. Mas rapidamente me adaptei à situação. No país que a gente vive, com poucas oportunidades, você ter trabalho e fazer o que gosta, ter a recompensa de ver os alunos aprendendo, conhecer muita gente, poder viajar, conhecer o mundo. A barra é pesada mas vale a pena.

Pergunta: Quais os nomes de eventos acadêmicos que participou e foram importantes para a sua construção profissional como pesquisadora?

Ana Shirley: Em geral, os eventos mais importantes, do ponto de vista de renome do evento, de que participei acabaram sendo mais uma consequência do que construção da carreira. Sendo assim, os de construção mesmo foram aqueles menos importantes do ponto de vista científico, mas mais importantes do ponto de vista humano, onde eu pude ver como as pessoas da área interagiam, conhecer colegas de outros lugares, etc. Levando isso em conta, os mais importantes foram aqueles organizados pelo meu grupo de pesquisa, o ParGO: www.pargo.ufc.br. Em particular, o GRACO 2001 e os workshops locais realizados quando eu ainda estava na graduação/mestrado.

Pergunta: Você é bolsista de produtividade, recebeu o prêmio L'Oréal/UNESCO/ABC para Mulheres na Ciência e membro do grupo de mulheres da SBM/SBMAC. Qual o impacto dessas conquistas em sua vida?

Ana Shirley: Eu confesso que quando recebi o prêmio, mesmo diante de tantas conquistas ao longo da minha carreira acadêmica - incluindo o prêmio L'Oréal, às vezes sofria do complexo da impostora e demorou um tempo para valorizar minhas realizações. Eu tenho um pouco da sensação que muitas mulheres sentem esse complexo do impostor. Você fica pensando que não merece. Demorou até entender a importância do prêmio, tive a consciência do complexo do impostor depois que fui convidada para a Comissão de Gênero e Diversidade da

Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) e Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional (SBMAC) e justamente conversando mais com as meninas tive mais consciência que de fato eu mereço estar aqui, fiz um esforço, trabalhando bastante. Enfim, hoje em dia eu valorizo minhas conquistas e sou grata a toda estrutura ao redor, eu faço parte do grupo Pargo da UFC, e é muito importante fazer parte desse grupo, são pessoas muito corretas, muito profissionais, é óbvio se não tivesse no grupo o Departamento de Matemática também dá apoio para os professores, financia as viagens de pesquisa, se não fosse tudo isso, essa rede de apoio, como eu conseguiria fazer minha pesquisa? Então é um misto das duas coisas, tenho consciência que de fato o trabalho está sendo bem feito, mas também tenho a oportunidade de fazer o trabalho bem feito porque tem toda uma estrutura por trás.

Para os jovens meu conselho é: continue fazendo o que você quer, não hesite diante de um dilema.