



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**BRENO HENRIQUE DO NASCIMENTO MENEZES**

**A DISCIPLINA “MULHERES QUE INSPIRAM NA CIÊNCIA” COMO ESTRATÉGIA  
PEDAGÓGICA PARA VALORIZAR AS MULHERES CIENTISTAS NA ESCOLA  
EEMTI MARIA ZENÓBIA RODRIGUES BRAGA**

**FORTALEZA  
2023**

BRENO HENRIQUE DO NASCIMENTO MENEZES

A DISCIPLINA “MULHERES QUE INSPIRAM NA CIÊNCIA” COMO ESTRATÉGIA  
PEDAGÓGICA PARA VALORIZAR AS MULHERES CIENTISTAS NA ESCOLA  
EEMTI MARIA ZENÓBIA RODRIGUES BRAGA

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física, do Departamento de Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

N193d Nascimento Menezes, Breno Henrique do.

A disciplina “mulheres que inspiram na ciência” como estratégia pedagógica para valorizar as mulheres cientistas na escola EEMTI Maria Zenóbia Rodrigues Braga / Breno Henrique do Nascimento Menezes. – 2023.

65 f. : il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Física, Fortaleza, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho.

1. Cientistas. 2. Disciplina eletiva. 3. E-book. 4. Mulheres na Ciência. I. Título.

CDD 530

---

BRENO HENRIQUE DO NASCIMENTO MENEZES

A DISCIPLINA “MULHERES QUE INSPIRAM NA CIÊNCIA” COMO ESTRATÉGIA  
PEDAGÓGICA PARA VALORIZAR AS MULHERES CIENTISTAS NA ESCOLA  
EEMTI MARIA ZENÓBIA RODRIGUES BRAGA

Monografia apresentada ao Curso de  
Licenciatura em Física, do Departamento  
de Física da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção  
do título de Licenciado em Física.

Aprovada em: 07/11 /2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Wanêssa Façanha da Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Carla Maria Salgado Vidal Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Em memória da minha amada avó, Maria Soledade do Nascimento Menezes, que se orgulhou ao me ouvir dizer que seria professor.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida.

À minha família, composta por minha mãe Meire do Nascimento Menezes e meu irmão João Carlos Menezes Veras, que sempre estiveram ao meu lado.

À minha amada Ticiane Moreira Lima por seu apoio crucial em minha jornada acadêmica. Seu carinho, amor, orientação, conselhos, broncas e amizade foram fundamentais para o sucesso deste percurso.

A Bonnie e o Barney, meus filhos felinos, estiveram e estão sempre comigo nas madrugadas em que precisei estudar ou mesmo trabalhar.

Ao Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho, meu orientador, por ser uma inspiração do que é ser professor.

Ao corpo docente do departamento de Física e demais profissionais da Universidade Federal do Ceará.

Aos meus amigos e colegas de graduação: Carol, Douglas, Evanilson, Jamili, Juliana, Kris, Lívia, Patrick, Patrícia, Rafael, Samuel, Victória, e muitos outros.

Aos meus amigos Ailton, Dani, Helany, Milena, Netinho, Rafael, Thays, que fazem parte da minha vida e sempre me auxiliam a desopilar da rotina entre trabalho e faculdade.

Agradeço à gestão e aos professores da EEMTI Maria Zenóbia Rodrigues Braga, representados por Caniggia, Lineker e Anna Neo.

A minha mãe postixa na graduação, Eliedir Trigueiro, acompanhou-me desde o início da vida acadêmica, oferecendo conselhos e auxiliando-me na correria e na loucura que é a vida de um universitário que estuda e trabalha.

“Quando estiver perdido na escuridão,  
procure a luz.” (The Last of Us, 2013)

## RESUMO

Este trabalho aborda a ausência de representação e reconhecimento das contribuições de mulheres cientistas na educação tradicional, propondo a disciplina eletiva "Mulheres que Inspiram na Ciência" (MIC) como uma estratégia pedagógica inovadora para valorizar e destacar essas figuras na EEMTI Maria Zenóbia Rodrigues Braga, localizada em Caucaia, Ceará. A metodologia empregada envolveu a participação de alunas do Ensino Médio, proporcionando 16 encontros semanais durante quatro meses. Inicialmente revelando um conhecimento escasso sobre cientistas mulheres, as alunas foram expostas a filmes e debates, culminando na criação de um *e-book* colaborativo que destacou nove cientistas femininas notáveis, como Marie Curie e Rosalind Franklin. Os resultados indicaram uma transformação significativa nas perspectivas das alunas em relação à ciência e carreiras científicas. A interação com cientistas locais durante a disciplina e a produção do *e-book* fomentaram o interesse das alunas em áreas científicas diversas, evidenciando a eficácia da abordagem pedagógica adotada. Em resumo, este estudo destaca a relevância de estratégias pedagógicas inovadoras para inspirar e empoderar as próximas gerações de mulheres cientistas, contribuindo para uma sociedade mais igualitária e diversificada no campo científico.

**Palavras-chaves:** cientistas; disciplina eletiva; e-book; mulheres na Ciência.



## **Abstract**

This work addresses the absence of representation and recognition of contributions by female scientists in traditional education, proposing the elective course "Women Who Inspire in Science" (WIS) as an innovative pedagogical strategy to value and highlight these figures at the EEMTI Maria Zenóbia Rodrigues Braga School, located in Caucaia, Ceará. The methodology employed involved the participation of high school female students, providing 16 weekly meetings over four months. Initially revealing a limited knowledge of female scientists, the students were exposed to films and discussions, culminating in the creation of a collaborative e-book that highlighted nine notable female scientists, such as Marie Curie and Rosalind Franklin. The results indicated a significant transformation in the students' perspectives regarding science and scientific careers. The interaction with local scientists during the course and the production of the e-book fueled the students' interest in various scientific areas, demonstrating the effectiveness of the adopted pedagogical approach. In summary, this study highlights the relevance of innovative pedagogical strategies to inspire and empower the next generations of female scientists, contributing to a more equal and diverse society in the scientific field.

**Keywords:** scientists; elective course; e-book; women in science.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Registro dos 29 participantes da quinta edição da Conferência de Solvay, realizada em Bruxelas, Bélgica, em 1927. ....	15
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BBC	British Broadcasting Corporation
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EaD	Educação a Distância
EUA	Estados Unidos da América
EEMTI	Escola de Ensino Médio em Tempo Integral
IQC	Instituto Questão de Ciência
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
MEC	Ministério da Educação
MIC	Mulheres que Inspiram na Ciência
NASA	National Aeronautics and Space Administration
RIA	Radioimunoensaio
RNA	Ácido Ribonucleico
STEM	Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1. Mulheres cientistas no mundo.....	15
2.2. Mulheres cientistas no Brasil.....	24
<b>3. Ensino de ciências nas escolas.....</b>	<b>29</b>
3.1. Novo ensino médio.....	29
3.1.1. Disciplinas eletivas e sua importância.....	31
3.2. Tecnologias digitais na educação.....	33
3.3 Importância da Inclusão de Mulheres Cientistas nos Currículos Escolares...	37
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>41</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>45</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>53</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A história da ciência é uma narrativa que frequentemente destaca as figuras icônicas masculinas que moldaram o nosso entendimento do mundo. No entanto, há uma riqueza de histórias e realizações de mulheres cientistas que permanecem obscuras para muitos (AGRELLO; GARG, 2009).

Desde os primórdios da ciência, mulheres notáveis contribuíram significativamente para o avanço do conhecimento. Marie Curie, uma das mais conhecidas cientistas com suas pesquisas pioneiras sobre a radioatividade, não apenas ganhou dois Prêmios Nobel, mas também revolucionou a medicina e a radiologia (BEZERRA, s.d.). Através da lente da biologia, Rachel Carson lançou as bases do movimento ambientalista moderno com seu livro "Primavera Silenciosa", que alertou sobre os perigos dos pesticidas (CARSON, 1998). Entretanto, muitas dessas realizações extraordinárias permanecem desconhecidas para estudantes do ensino médio, cujas perspectivas muitas vezes são limitadas por narrativas tradicionais da ciência que excluem as contribuições femininas.

No contexto contemporâneo, marcado pela facilidade de acesso à informação por meio da internet e das tecnologias digitais, como os *e-books*, as discussões relacionadas a gênero e igualdade ocupam um lugar central, particularmente nas áreas de Ciências Exatas e Tecnologia (SILVA; WAITMAN, 2023). Essas ferramentas, de fácil acesso, têm sido fundamentais nas escolas públicas. Na escola EEMTI Maria Zenóbia Rodrigues Braga existe uma disciplina eletiva denominada "Mulheres que Inspiram na Ciência" (MIC), que desempenha um papel central neste estudo. Seu objetivo é popularizar e celebrar as conquistas das mulheres cientistas, além de incitar o interesse dos alunos, especialmente d(a)s alun(a)s, por essas histórias inspiradoras. Como resultado, algumas alunas, em particular, sentiram-se tão inspiradas que consideraram seguir carreiras científicas, demonstrando como a exposição a essas histórias pode moldar futuras trajetórias acadêmicas e profissionais.

Ao longo deste trabalho, será mostrado alguns aspectos da vida e contribuições dessas mulheres para a ciência, destacando a importância do reconhecimento e celebração dessas conquistas.

Este trabalho teve como objetivo iluminar essas narrativas negligenciadas e demonstrar o impacto profundo que grandes cientistas mulheres tiveram na sociedade abordando um aspecto fundamental ao mostrar como elas são frequentemente desconhecidas pelos alunos do ensino médio e como essa lacuna no conhecimento pode ser preenchida. Como resultado final, obteve-se a elaboração de um “*e-book*” pelas alunas, com orientação do professor da disciplina, o autor desta monografia.

A divulgação desse *e-book* é uma peça-chave para passar adiante as informações e inspiração que essas cientistas proporcionaram. Por ser uma forma acessível e eficaz de disseminar conhecimento, o *e-book* se tornou uma ferramenta poderosa para educar e inspirar outros alunos.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Mulheres cientistas no mundo

Desde os primórdios da história científica, a participação das mulheres tem sido marcada por desafios e superações notáveis. No início do século XX, a imagem icônica da Conferência de Solvay (Fig. 1), em 1927, destaca a notável Marie Curie como a única mulher entre os principais expoentes da física e da química da época (BOLZANI, 2017). Essa representação simboliza não apenas a presença singular de uma mulher notável, mas também a escassez histórica de reconhecimento para as contribuições femininas na ciência.

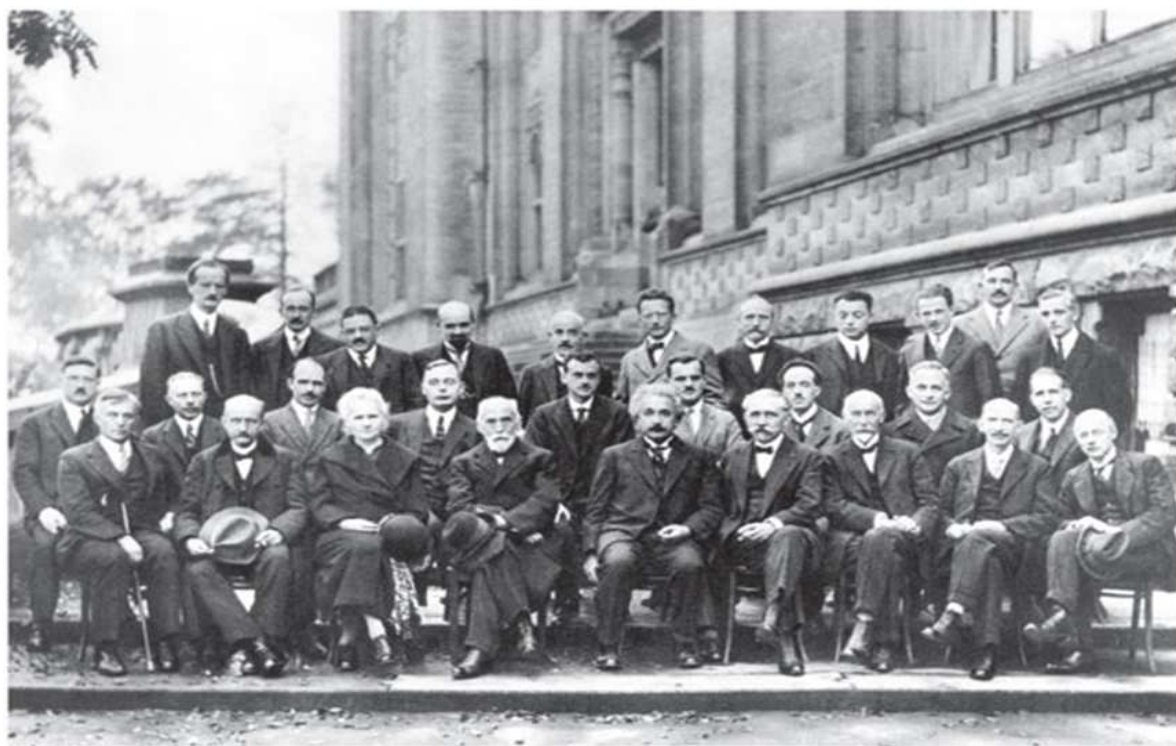


Figura 1 - Registro dos 29 participantes da quinta edição da Conferência de Solvay, realizada em Bruxelas, Bélgica, em 1927. A cientista Marie Curie era a única mulher a figurar entre os principais expoentes internacionais da física e da química na época.

Ao longo do tempo, as mulheres enfrentaram desafios significativos em suas jornadas científicas. Contratos de curto prazo e a falta de segurança no emprego foram obstáculos frequentes, desencorajando muitas de prosseguirem em carreiras científicas (LIMA,2022). Mesmo em contextos educacionais, estereótipos de gênero persistiram, influenciando a escolha de áreas de estudo e perpetuando a

sub-representação feminina em campos como STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

Essas barreiras históricas, no entanto, têm sido enfrentadas com iniciativas recentes e avanços significativos. Estudos mostram que, embora as mulheres ainda apresentem menor número de publicações científicas em média, não há evidências claras de que isso afete a relevância ou impacto de seu trabalho (BOLZANI, 2017). De acordo com o artigo MENDES (2019), países como Brasil e Portugal já demonstram números representativos de paridade de gênero na pesquisa científica, sugerindo uma mudança positiva e rápida na base educacional.

Além da renomada Marie Curie, outras cientistas tiveram destaque mundial, como:

- Ada E. Yonath, renomada cientista israelense, desbravou caminhos na cartografia da estrutura do ribossomo, uma organela celular essencial para a síntese de proteínas. Brilhando no cenário científico, ela foi laureada com o Prêmio Nobel de Química em 2009, ao lado de Venkatraman Ramakrishnan e Thomas Steitz, por suas investigações sobre a estrutura e função do ribossomo, utilizando a avançada técnica de cristalografia de raio X. Ada fez história como a primeira mulher do Oriente Médio a receber um Nobel em ciências, consolidando-se como a quarta mulher agraciada com o Prêmio Nobel em Química (VERONEZI, 2016).

Nascida em 1939, em Jerusalém, Ada provém de uma família pobre e devota de imigrantes judeus. Seu fascínio pela ciência floresceu desde a infância, sendo inspirada pela biografia de Marie Curie. Com graduações em química, bioquímica e biofísica pela Universidade Hebraica de Jerusalém e no Instituto Weizmann de Ciência, Ada aprimorou seus conhecimentos durante pós-doutorados na Universidade Carnegie Mellon e no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, sob a tutela do Nobel William Lipscomb. Em 1970, retornou ao Instituto Weizmann, onde estabeleceu o pioneiro laboratório de cristalografia de proteínas em Israel (THE NOBEL PRIZE IN CHEMISTRY, 2009).



Dedicando mais de duas décadas ao estudo dos ribossomos, Ada enfrentou ceticismo e desafios técnicos, desenvolvendo métodos inovadores para cristalizar e obter a estrutura tridimensional dos ribossomos em alta resolução. Publicando os primeiros mapas completos das subunidades do ribossomo bacteriano entre 2000 e 2001, suas descobertas aprofundaram a compreensão sobre a síntese proteica e o modo de ação dos antibióticos, abrindo horizontes para o desenvolvimento de fármacos contra bactérias resistentes (VERONEZI,2016).

Atualmente, Ada E. Yonath exerce a função de diretora do Centro Milton A. Kimmelman de Estrutura Biomolecular do Instituto Weizmann e leciona na Universidade de Tel Aviv. Sua notável carreira é marcada por membros em várias academias e sociedades científicas, além de ter recebido diversos prêmios e honrarias em reconhecimento às suas contribuições para a ciência. Ada é considerada uma das luminárias no mundo científico, sendo uma fonte de inspiração para mulheres que aspiram seguir carreiras na ciência (THE NOBEL PRIZE IN CHEMISTRY, 2009).

- Hipátia, uma figura proeminente no mundo antigo, destacou-se como matemática, astrônoma e filósofa em meio aos tumultuados eventos históricos de Alexandria, no Egito. Reconhecida como a primeira matemática feminina com uma narrativa de vida e obra razoavelmente detalhada, sua trajetória foi tragicamente interrompida por um brutal assassinato perpetrado por uma multidão de fanáticos cristãos (KULKAMP, 2020).

Nascida por volta de 355, Hipátia era filha do matemático Teão de Alexandria, que a instruiu nas disciplinas de matemática, astronomia e filosofia. Desenvolvendo-se como uma respeitada e influente professora, ela transmitia os princípios do neoplatonismo, uma corrente filosófica que buscava a harmonia entre o mundo sensível e o inteligível. Além de seu papel educacional, contribuiu originalmente para a geometria, teoria dos números e astronomia, explorando as obras de Euclides, Ptolomeu, Apolônio e Diofanto (KULKAMP, 2020).

Hipátia, além de sua notável inteligência, beleza e virtude, participava ativamente da vida pública de Alexandria, envolvendo-se em debates e

questões cívicas. Mantinha uma amizade respeitosa com o prefeito Orestes, um pagão moderado que buscava a paz entre os diferentes grupos religiosos da cidade, despertando, no entanto, a hostilidade do arcebispo Cirilo, um cristão fanático ansioso por impor sua autoridade (KULKAMP, 2020).

Em 415 ou 416, Hipátia foi cruelmente atacada por uma turba cristã liderada por Pedro, um leitor. Arrastada para uma igreja, foi despojada, esfolada e esquartejada com telhas e conchas de ostras, com seus restos mortais posteriormente queimados. O motivo desse crime brutal permanece obscuro, mas alguns historiadores sugerem acusações relacionadas à suposta interferência de Hipátia na reconciliação entre Orestes e Cirilo, ou mesmo práticas de magia e feitiçaria. Sua morte simboliza o término da era de ouro da cultura e ciência em Alexandria (KULKAMP, 2020).

Hipátia, uma notável cientista do mundo antigo, continua a inspirar mulheres que buscam carreiras científicas. Seu legado é honrado em diversas expressões artísticas, literárias e cinematográficas, representando a liberdade de pensamento, tolerância e resistência à opressão (KULKAMP, 2020).

- Mae Carol Jemison, uma notável médica, engenheira e ex-astronauta estadunidense, desbravou fronteiras e desafiou expectativas ao longo de sua extraordinária trajetória. Nascida em 17 de outubro de 1956, em Decatur, Alabama, Jemison desde a infância nutria o audacioso sonho de explorar o vasto universo (MARASCIULO,2018).

Graduando-se em engenharia química na Universidade Stanford e medicina na Universidade Cornell, Jemison não apenas conquistou a excelência acadêmica, mas também canalizou sua paixão para servir em campos de refugiados na Tailândia, Serra Leoa e Libéria. Nesses locais, ela imergiu na saúde pública e pesquisa de vacinas, deixando uma marcante contribuição em seu caminho (MARASCIULO,2018).

O ano de 1987 selou seu destino quando a NASA a escolheu como uma das 15 pessoas a integrar o programa de treinamento de astronautas, superando dois mil concorrentes. Seu sonho se materializou em 1992, quando ela se tornou a primeira mulher afro-americana a viajar pelo espaço a bordo do

ônibus espacial Endeavour, na missão STS-47. Durante essa missão, ela não apenas flutuou, mas também conduziu experimentos cruciais sobre células ósseas e o desenvolvimento de girinos (DREHMER, 2017).

Além de suas realizações na NASA, Jemison fundou o Jemison Group, Inc., uma empresa dedicada ao desenvolvimento de tecnologias para melhorar a qualidade de vida. Seu impacto não se limita à Terra; como líder do projeto 100 Year Starship, ela promove a visão audaciosa de enviar seres humanos além do nosso sistema solar nas próximas décadas (MARASCIULO, 2018). Essa iniciativa, mencionada por Grossmann (2012), destaca-se como um esforço significativo na exploração interplanetária, refletindo o comprometimento de Jemison com a expansão dos horizontes da humanidade para além das fronteiras terrestres.

Mais do que uma cientista exemplar, Mae Jemison é uma educadora, escritora, palestrante e defensora incansável da diversidade na ciência. Sua saída da NASA em 1993 marcou o início de uma jornada empreendedora comprometida com o bem-estar humano e a inovação (MARASCIULO, 2018).

Reconhecida com vários prêmios e honrarias, incluindo o Hall da Fama Nacional das Mulheres e o Hall da Fama Internacional do Espaço, Jemison não apenas conquistou o espaço, mas também o reconhecimento eterno por sua contribuição notável para a ciência e para a sociedade (DREHMER, 2017).

Mae Jemison, um farol de inspiração para mulheres aspirantes na ciência, compartilha não apenas seu conhecimento, mas também sua paixão pela exploração cósmica. Sua conexão com a série Star Trek, expressa em sua participação em 1993, reflete o impacto duradouro da personagem Nyota Uhura, interpretada por Nichelle Nichols. Jemison destaca que Uhura exemplificou a presença vital e protagonismo das mulheres negras no imaginário do futuro (DREHMER, 2017).

- Marie Skłodowska-Curie, uma luminária da ciência no final do século XIX e início do século XX, emergiu de uma Varsóvia efervescente, nascendo em 1867. Sua brilhante trajetória a levou das salas de aula da Sorbonne, em

Paris, a tornar-se a única pessoa a receber o Prêmio Nobel em dois campos científicos distintos: física e química. Após mudar-se para Paris em 1891 para buscar seus estudos na renomada Sorbonne, Marie encontrou um parceiro na busca pelo conhecimento e pela descoberta: Pierre Curie. Juntos, formaram uma dupla notável, desvendando os segredos do polônio e do rádio, dois elementos químicos que deixaram uma marca indelével na história da ciência (FERREIRA; GENOVESE, 2022).

O casal Curie não se limitou apenas à descoberta de elementos. Sob sua colaboração, a teoria da radioatividade floresceu, termo cunhado por Marie, que se tornou a voz proeminente nesse campo emergente. A dedicação à pesquisa e o amor pela ciência culminaram no compartilhamento do Prêmio Nobel de Física em 1903, uma honra dividida com Henri Becquerel.

Mas o legado de Marie Curie não parou por aí. Em 1911, ela conquistou outro Prêmio Nobel, desta vez em Química, pela sua incansável pesquisa sobre os elementos radioativos. Tornou-se a primeira mulher a lecionar na Sorbonne, abrindo caminho para futuras gerações de mulheres na ciência. Infelizmente, o preço dessa dedicação à ciência foi alto. Em 1934, Marie Curie sucumbiu à anemia aplástica, resultado de uma exposição prolongada à radiação, uma sombra inevitável de suas descobertas brilhantes (FERREIRA; GENOVESE, 2022).

Além de suas realizações científicas, a vida de Marie Curie é um testemunho da coragem e da determinação. Ela desafiou normas sociais e barreiras de gênero, deixando um legado que transcende as páginas dos livros de ciência. Seu sepultamento no Panteão de Paris, como a primeira mulher a ser honrada por seus próprios méritos, solidifica sua posição como uma das maiores mentes da história científica, uma fonte de inspiração para aqueles que buscam desvendar os mistérios do universo conforme demonstrado no filme *Radioactive* (SATRAPI, 2019).

- Maria Goeppert-Mayer, uma destacada física teórica de origem alemã-americana, foi responsável pelo desenvolvimento do modelo de camadas nucleares. Essa teoria oferece uma explicação detalhada sobre a estrutura e a estabilidade dos núcleos atômicos. Nascida em 1906 em

Katowice, na Polônia, que na época pertencia à Alemanha, ela completou seus estudos em física na Universidade de Göttingen, onde obteve seu doutorado em 1930. Após seu casamento com o químico americano Joseph Mayer, ela se mudou para os Estados Unidos em 1931 (MARASCIULO, 2019).

Ao chegar nos EUA, Maria Goeppert-Mayer enfrentou desafios relacionados à discriminação de gênero, encontrando dificuldades para obter posições remuneradas nas instituições acadêmicas. Ela dedicou seu tempo como voluntária e pesquisadora associada em várias universidades, incluindo Johns Hopkins, Columbia e Chicago. Sua participação no Projeto Manhattan durante a Segunda Guerra Mundial destacou sua contribuição para o desenvolvimento da bomba atômica (MARASCIULO, 2019).

O ano de 1948 marcou um marco significativo em sua carreira, quando propôs o modelo de camadas nucleares, fundamentado na analogia com a estrutura eletrônica dos átomos. Essa teoria postula a organização dos prótons e nêutrons do núcleo em camadas, cada uma com um número específico de partículas. A completude de uma camada resulta em maior estabilidade nuclear, reduzindo a probabilidade de desintegração. Os números específicos que conferem estabilidade são denominados "números mágicos". O modelo de Goeppert-Mayer foi posteriormente confirmado experimentalmente, tornando-se uma ferramenta essencial para pesquisas em física nuclear (MARASCIULO, 2019).

Em reconhecimento a suas contribuições, Maria Goeppert-Mayer recebeu o Prêmio Nobel de Física em 1963, compartilhando a honra com J. Hans D. Jensen e Eugene Wigner, destacando sua notável influência na teoria da estrutura nuclear. Ela foi a segunda mulher a receber esse prestigioso prêmio, sucedendo Marie Curie. Maria Goeppert-Mayer também alcançou outro feito histórico ao se tornar a primeira mulher professora de física na Universidade da Califórnia em San Diego. Seu legado persiste como fonte de inspiração para mulheres aspirantes a carreiras científicas. Maria Goeppert-Mayer faleceu em 1972, vítima de insuficiência cardíaca, deixando um impacto

duradouro como uma das cientistas mais notáveis do mundo (BBC NEWS BRASIL, 2021).

- Rosalind Elsie Franklin, uma renomada química britânica, deixou sua marca no avanço do entendimento da estrutura molecular do DNA, RNA, vírus, carvão e grafite. Nascida em 1920 em Katowice, Polônia, então parte da Alemanha, ela se dedicou aos estudos de física e química na Universidade de Cambridge, onde completou seu doutorado em 1945. Utilizando a técnica de difração de raios X, Franklin realizou pesquisas em diversos laboratórios na França e na Inglaterra, concentrando-se na análise da estrutura de materiais cristalinos (AIDAR, 2023).

Seu legado mais notório é associado à famosa "foto 51", capturada em 1952 no King 's College de Londres, em colaboração com Maurice Wilkins. Essa imagem revelou nitidamente o padrão de difração que indicava a forma de dupla hélice do DNA. Embora Franklin não tenha imediatamente publicado sua descoberta, Wilkins apresentou a foto sem sua autorização a James Watson e Francis Crick, colegas na Universidade de Cambridge. Esses dois cientistas utilizaram a foto de Franklin como base para desenvolver o famoso modelo da estrutura do DNA, publicado em 1953, juntamente com um artigo de Franklin e Wilkins (AIDAR, 2023).

Além de suas contribuições ao entendimento do DNA, Franklin realizou descobertas significativas sobre a estrutura do RNA, do vírus do mosaico do tabaco, do carvão e do grafite. Ao longo de sua breve carreira, ela publicou mais de 50 artigos científicos. Sua vida foi interrompida precocemente em 1958, aos 37 anos, devido a um câncer de ovário causado pela exposição à radiação. Embora não tenha recebido o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina de 1962, que foi concedido a Watson, Crick e Wilkins por suas contribuições ao DNA, Franklin continua a ser uma das maiores cientistas do mundo e uma fonte de inspiração para mulheres que aspiram a carreiras científicas (AIDAR, 2023).

- Rosalyn Sussman Yalow, uma renomada física médica norte-americana, foi agraciada com o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1977, ao lado de Roger Guillemin e Andrew Schally, pela notável contribuição no

desenvolvimento da técnica de radioimunoensaio (RIA). Essa inovação possibilita a medição precisa de pequenas quantidades de substâncias biológicas, como hormônios e anticorpos, no sangue e em outros fluidos corporais, utilizando isótopos radioativos como marcadores. A RIA tem vastas aplicações nos campos da medicina, biologia e pesquisa científica (PERCÍLIA, 2019).

Nascida em Nova York em 1921, em uma família judia de ascendência polonesa, Yalow formou-se em química e física no Hunter College em 1941 e concluiu seu doutorado em física nuclear pela Universidade de Illinois em 1945. Em 1943, casou-se com Aaron Yalow, físico e filho de um rabino, com quem teve dois filhos. Ao longo de sua carreira, enfrentou a discriminação de gênero na academia, atuando como pesquisadora voluntária ou associada em diversos laboratórios nos Estados Unidos. Além disso, participou do Projeto Manhattan, o programa secreto que resultou no desenvolvimento da bomba atômica durante a Segunda Guerra Mundial (NOBEL PRIZE, 2014).

A trajetória de Yalow tomou um rumo significativo em 1950, quando ingressou no Centro Médico de Veteranos do Bronx, em Nova York, e colaborou com Solomon Berson, médico e pesquisador. Juntos, desenvolveram a técnica revolucionária de RIA, fundamentada na capacidade dos anticorpos de se ligarem a moléculas marcadas com isótopos radioativos, cuja quantidade de radiação emitida pode ser medida por um contador Geiger. Utilizando a RIA, realizaram estudos pioneiros sobre a insulina, hormônio regulador do açúcar no sangue, revelando que pacientes com diabetes tipo 1 produzem anticorpos contra a insulina. Além disso, aplicaram a RIA para investigar outros hormônios, como o do crescimento, tireoidiano e folículo-estimulante (PERCÍLIA, 2019).

A prolífica carreira de Yalow inclui a publicação de mais de 200 artigos científicos, além de receber vários prêmios e honrarias, incluindo o Prêmio Albert Lasker de Pesquisa Médica Básica em 1976. Pioneira em muitos aspectos, ela foi a primeira mulher a presidir a Sociedade Americana de Física em 1975. Membro destacada da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos e da Academia de Artes e Ciências dos Estados Unidos,

Yalow faleceu em 2011, aos 89 anos, de causas naturais. Seu legado perdura como uma inspiração para mulheres que aspiram seguir carreiras científicas (PERCÍLIA, 2019).

## 2.2. Mulheres cientistas no Brasil

A ciência brasileira conta com nomes de destaque internacional, que realizam pesquisas de ponta em diversas áreas do conhecimento. Muitos desses nomes ganharam visibilidade e reconhecimento durante a pandemia de COVID-19, quando demonstraram sua competência e compromisso com a saúde pública e a educação científica.

Dentre as inúmeras cientistas destacam-se os seguintes nomes:

- Bertha Lutz, uma visionária brasileira, desdobrou-se como ativista feminista, bióloga intrépida e figura política notável no intrincado cenário brasileiro do século XX. Sua jornada começou nas raízes científicas, sendo filha de Adolfo Lutz, um renomado cientista na esfera da medicina tropical (FUKS, 2020).

Após conquistar sua formação em ciências naturais na Universidade de Paris, Bertha imergiu-se no fascinante reino dos anfíbios, destacando-se como especialista no campo. Sua trilha de realizações incluiu contribuições notáveis no Museu Nacional do Rio de Janeiro, onde se tornou a segunda mulher a integrar o serviço público do país. Além de sua proeminência científica, Bertha Lutz transcendeu para a esfera política, ocupando o cargo de deputada federal. Sua influência ecoou internacionalmente quando participou da Conferência das Nações Unidas em 1945, defendendo apaixonadamente a igualdade de gênero, um princípio que deixou registrado na Carta das Nações Unidas (FUKS, 2020).

O último capítulo de sua vida, em 1976, foi marcado pelo silêncio devido a uma pneumonia, encerrando uma trajetória que redefiniu os limites das realizações femininas. Seu legado perdura, sendo homenageada em diversas formas, desde espécies animais até logradouros, escolas e prêmios (FUKS, 2020).



- Elisa Frota Pessoa, pioneira entre as mulheres a conquistar seu diploma em física no Brasil, destaca-se como uma das mentes brilhantes por trás da fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Nascida em 1921, nas águas vibrantes do Rio de Janeiro, desde tenra idade ela se viu cativada pelos mistérios da física e pelos encantos da matemática. Seu percurso acadêmico culminou em 1942, quando concluiu seus estudos na Faculdade Nacional de Filosofia, que mais tarde se integraria à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (GUIMARÃES, 2018).

Elisa, além de atuar como assistente e docente na mesma instituição onde se graduou, dedicou-se incansavelmente à pesquisa em radioatividade. Sua notável trajetória inclui a coautoria na fundação do CBPF em 1949, onde liderou o Laboratório de Emulsões Nucleares até 1964. Em 1950, ela deixou sua marca ao publicar o primeiro artigo de pesquisa do CBPF, desvendando os segredos da desintegração do méson pesado positivo. Como embaixadora da ciência brasileira, Elisa representou o país na Conferência de Física Nuclear de 1958 em Genebra. Além disso, compartilhou seu conhecimento como professora na Universidade de Brasília e na Universidade de São Paulo, até ser aposentada compulsoriamente pelo regime militar em 1969. Longe das barreiras impostas, ela continuou sua jornada acadêmica em renomadas instituições na Europa e nos Estados Unidos, colaborando com respeitados físicos contemporâneos (GUIMARÃES, 2018).

O último capítulo dessa história notável foi escrito em 2018, quando Elisa Frota Pessoa, aos 97 anos, encerrou sua jornada no Rio de Janeiro. Seu legado ecoa não apenas nas contribuições para a física brasileira, mas também como uma pioneira na luta pela emancipação das mulheres na ciência (GUIMARÃES, 2018).

- Sonia Guimarães, uma mente brilhante da física brasileira, trilhou um caminho extraordinário ao se tornar a pioneira mulher negra a conquistar um doutorado em física e a desbravar os corredores do ITA como a primeira professora. Nascida em 1957, na efervescente São Paulo, ela forjou sua jornada acadêmica na Universidade Federal de São Carlos, graduando-se em física. Com maestria, mergulhou nos estudos avançados, obtendo seu mestrado em

física aplicada pela USP e, posteriormente, conquistando o doutorado em materiais eletrônicos na venerada University of Manchester Institute of Science and Technology, na Inglaterra, em 1989. Dedicada e apaixonada por seu campo de atuação, Sonia tornou-se uma referência em semicondutores e sensores de calor, deixando sua marca por meio de diversos artigos científicos publicados (MARASCIULO, 2020).

O ano de 1993 marca um marco significativo em sua trajetória, quando ingressou como professora no ITA, contribuindo não apenas para a academia, mas também como uma defensora incansável na luta contra o racismo e a discriminação de gênero no cenário científico. Seu ativismo transcendeu as fronteiras da pesquisa, refletindo-se em sua notável premiação com o Prêmio Mulheres na Ciência em 2016 (FERNANDES, 2020).

- Mayana Zatz, uma renomada bióloga molecular e geneticista brasileira, ilumina o cenário científico com suas contribuições notáveis à genética humana, notadamente em doenças neuromusculares. Seu domínio acadêmico se manifesta como professora no Departamento de Genética e Biologia Evolutiva do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Além disso, sua dedicação à pesquisa foi evidenciada durante seu mandato como pró-reitora de pesquisa na USP de 2005 a 2009 (FONTANA, 2021).

A paixão de Zatz pela inovação médica é evidente em seu papel como defensora do uso de células-tronco na medicina. Sua visão vai além do laboratório, refletindo-se na fundação da Associação Brasileira de Distrofia Muscular, demonstrando um compromisso inabalável com a melhoria da saúde e qualidade de vida (FONTANA, 2021).

Reconhecida internacionalmente, Zatz foi agraciada com diversos prêmios, entre eles o prestigioso Prêmio L'Oréal-UNESCO para Mulheres em Ciência, a Ordem Nacional do Mérito Científico e a Medalha de Mérito Científico e Tecnológico do Governo do Estado de São Paulo. Seu legado vai além das publicações acadêmicas, abrangendo mais de 400 artigos científicos e 500 artigos voltados para o público leigo (FONTANA, 2021).

- Jaqueline Goes de Jesus, uma mente brilhante na vastidão da ciência brasileira, assume posição de destaque ao liderar a equipe que decifrou o código genético do vírus COVID-19 em solo brasileiro, desvendando seus mistérios apenas 48 horas após a confirmação do primeiro caso no país. Biomédica de formação, doutora em patologia humana e pesquisadora no renomado Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo, Jaqueline é uma força impulsionadora na vanguarda da pesquisa científica (BARRETO,2021).

Além disso, ela desempenha papel fundamental no Centro Conjunto Brasil-Reino Unido para Descoberta, Diagnóstico, Genômica e Epidemiologia de Arbovírus, destacando-se como uma figura proeminente nesse cenário internacional. Singularmente, Jaqueline quebra barreiras como uma das poucas mulheres negras e nordestinas a ocupar uma posição de liderança na ciência brasileira. Seu comprometimento e excelência não passam despercebidos, sendo laureada com diversos prêmios e homenagens em reconhecimento à sua notável contribuição no combate à pandemia e na promoção do valor da ciência (BARRETO,2021).

- Natália Pasternak, uma destemida bióloga e entusiasta da divulgação científica do Brasil, alcançou renome por sua incansável defesa da ciência e do pensamento crítico, especialmente durante a pandemia de COVID-19. Como visionária fundadora e pioneira presidente do Instituto Questão de Ciência (IQC), uma entidade sem fins lucrativos, ela lidera a promoção do uso de evidências científicas nas políticas públicas e na sociedade (ANTUNES, 2022).

Quebrando barreiras, Natália é a primeira brasileira a integrar o Comitê para a Investigação Cética, uma respeitada associação internacional de cientistas e pensadores comprometidos em examinar alegações extraordinárias e pseudocientíficas. Sua influência se estende às páginas do jornal O Globo e da revista Saúde, onde, como colunista, ilumina questões relacionadas à ciência e à saúde (ANTUNES, 2022).

Além da escrita, Natália faz ecoar sua voz esclarecedora em programas de rádio e televisão, participando ativamente do "A Hora da Ciência" na CBN e do "Conversa com Bial" na Globo. Sua presença inspiradora não se limita ao ar, estendendo-se a dois notáveis livros: "Ciência no Cotidiano", laureado com o Prêmio Jabuti de melhor livro de ciências em 2021, e "Contra a Realidade: Negação da Ciência, Suas Causas e Consequências", explorando os fenômenos da negação e desinformação científica (ANTUNES, 2022).

Brilantemente reconhecida como Brasileira do Ano em Ciência pela revista IstoÉ em 2020 e 2021, Natália Pasternak também conquistou um lugar na lista das 100 mulheres mais influentes do mundo pela BBC em 2021. Doutora em microbiologia pela Universidade de São Paulo e pesquisadora do Instituto de Medicina Tropical, especializada em genética molecular de bactérias, ela acumula um impressionante currículo com mais de 40 artigos científicos publicados. Natália não é apenas uma figura proeminente na ciência brasileira; ela personifica uma inspiração para muitos (ANTUNES, 2022).

- Débora Peres Menezes, uma mente brilhante da física brasileira, mergulha nas profundezas do estudo da física nuclear e de hádrons, desdobrando suas aplicações intrigantes na astrofísica e cosmologia. Como professora titular na Universidade Federal de Santa Catarina, ela não apenas ilumina as salas de aula, mas também preside com destreza a Sociedade Brasileira de Física, enquanto desenha os rumos como membro do comitê gestor do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Física Nuclear e Aplicações (SETIC-UFSC, 2021).

De forma única, Débora não se limita aos confins acadêmicos, pois sua paixão pela ciência transcende para o mundo virtual. Como uma autêntica divulgadora científica, ela lidera o canal no YouTube "Mulheres na Ciência", uma plataforma cativante que busca inspirar e enaltecer a presença feminina no cenário científico. Sua voz ressoa não apenas nos laboratórios, mas também nas mentes daqueles que buscam desbravar os mistérios do universo (FERNANDES, 2021).

A grandiosidade de sua jornada é atestada por sua posição como membro da Academia Brasileira de Ciências, um reconhecimento merecido por sua

notável contribuição para o avanço da física, não apenas no Brasil, mas em todo o globo. Prêmios e honrarias adornam sua trajetória, testemunhando o impacto duradouro que ela imprime no campo científico (FERNANDES, 2021).

### **3. Ensino de ciências nas escolas**

#### **3.1. Novo ensino médio**

A Lei nº 13.415/2017 introduziu mudanças significativas no panorama educacional brasileiro, dando início à implementação do Novo Ensino Médio a partir de 2022. Essa reformulação busca uma abordagem mais flexível e integrada, alinhada com as demandas contemporâneas e as necessidades dos estudantes. Conforme destacado por especialistas, "a flexibilização curricular é um avanço importante, permitindo que os alunos escolham parte do conteúdo a ser estudado, promovendo maior autonomia e engajamento" (MEC, 2022).

A principal inovação reside nos chamados "Itinerários Formativos", que se tornaram obrigatórios a partir de 2023. Esses itinerários representam uma oportunidade única para os estudantes aprofundarem seus conhecimentos em áreas específicas, como linguagens, matemática, ciências da natureza, ciências humanas e sociais aplicadas, e formação técnica e profissional. Como ressalta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), "essa diversificação visa atender às múltiplas aptidões e interesses dos estudantes, preparando-os de forma mais abrangente para os desafios do século XXI" (MEC, 2022).

A integração curricular passa por uma reconfiguração, substituindo a estrutura tradicional de disciplinas individuais pela organização em áreas do conhecimento. Essa mudança, de acordo com a BNCC, promove a integração entre os diferentes campos de estudo, fortalecendo as conexões e tornando o aprendizado mais contextualizado e aplicável. Vale destacar que, mesmo com essa reestruturação, disciplinas como Língua Portuguesa e Matemática permanecem como obrigatórias nos três anos do Ensino Médio, garantindo a formação básica e sólida (MEC, 2022).

Os itinerários formativos, que compreendem uma carga horária de 1.200 horas ao longo dos três anos, oferecem aos estudantes a chance de escolherem aprofundamentos em áreas específicas ou na formação técnica e profissional. É fundamental destacar que a BNCC estabelece o limite de 1.800 horas para toda a carga horária do Ensino Médio, garantindo uma formação equilibrada e abrangente. Nesse sentido, a autonomia das redes de ensino é crucial, permitindo que cada instituição defina quantos e quais itinerários formativos serão ofertados, adaptando-se às necessidades locais e regionais (SANTOS, 2021).

Outra inovação relevante é a introdução do "Projeto de Vida", um componente transversal que visa orientar os jovens na compreensão de suas aspirações e objetivos futuros. Essa iniciativa, que foi implementada a partir de 2022, busca auxiliar os estudantes na reflexão sobre suas escolhas e na identificação de como a escola pode contribuir para a realização de seus projetos pessoais e profissionais. Como destaca a legislação, "a promoção do projeto de vida é um elemento crucial para o desenvolvimento integral do estudante, preparando-o para uma atuação consciente na sociedade" (MEC, 2022).

A ampliação da carga horária, que passou para no mínimo cinco horas diárias a partir de 2022, reflete o compromisso em proporcionar uma formação mais robusta e abrangente. Essa medida, segundo especialistas, contribui para uma maior imersão nos conteúdos, estimulando a participação ativa dos estudantes em seu processo educacional. É importante ressaltar que, conforme a legislação, a carga horária poderá ser ministrada presencialmente ou à distância, proporcionando flexibilidade e adaptabilidade aos diferentes contextos educacionais (SANTOS, 2021).

A expectativa é que o Novo Ensino Médio proporcione benefícios concretos para os estudantes, promovendo uma educação mais alinhada às suas expectativas e necessidades. Como ressalta o MEC, "ao oferecer itinerários formativos e promover uma participação mais ativa dos estudantes em seu processo de aprendizagem, a reformulação do Ensino Médio visa melhorar os resultados da aprendizagem e a permanência dos jovens na escola" (2022).

O Novo Ensino Médio no Brasil introduziu mudanças substanciais no ensino de ciências, alinhando-se às demandas contemporâneas e buscando promover uma formação mais integrada e aplicada aos desafios do século XXI. Conforme estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as disciplinas de ciências da natureza e suas tecnologias passam por uma reconfiguração, integrando-se a uma abordagem mais interdisciplinar (MEC, 2022).

A reorganização curricular não implica na exclusão de disciplinas específicas, mas sim em uma abordagem mais integradora. Biologia, Física e Química, por exemplo, permanecem presentes, mas agora são trabalhadas em conjunto, permitindo aos estudantes uma compreensão mais holística dos processos naturais. Conforme destaca a BNCC, "a interdisciplinaridade nas ciências da natureza visa superar a fragmentação do conhecimento, promovendo uma visão mais unificada e aplicada no contexto da resolução de problemas reais" (MEC, 2022).

O Novo Ensino Médio, ao incorporar mudanças significativas no ensino de ciências, busca ir além da transmissão de conteúdo, visando formar cidadãos críticos e preparados para enfrentar desafios científicos contemporâneos. A interdisciplinaridade, os itinerários formativos e o projeto de vida convergem para uma abordagem mais holística, proporcionando aos estudantes uma experiência educacional mais rica e conectada com a realidade. Nesse contexto, as ciências da natureza assumem um papel central na formação de indivíduos capazes de compreender, questionar e contribuir para o avanço da sociedade.

### **3.1.1. Disciplinas eletivas e sua importância**

O advento do Novo Ensino Médio no Brasil trouxe consigo a introdução de disciplinas eletivas, uma faceta crucial dos itinerários formativos que oferecem aos estudantes a oportunidade de personalizar sua trajetória educacional. Nesse novo cenário, compreender o funcionamento e orientar os estudantes na escolha dessas disciplinas torna-se fundamental para potencializar a experiência educativa. Conforme estabelecido nas diretrizes do novo modelo, 60% do currículo do Ensino Médio é determinado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enquanto os

40% restantes são flexíveis, permitindo a inclusão de itinerários formativos, nos quais as disciplinas eletivas se encaixam (MEC, 2022).

Nesse sentido, as disciplinas eletivas não substituem os itinerários formativos; ao contrário, integram-se a eles. A composição de um itinerário formativo inclui a parte comum a todos os itinerários, as disciplinas eletivas e a parte específica da área do itinerário. Essa combinação visa garantir uma formação abrangente, alinhada aos projetos de vida dos alunos. Conforme sugerido pelo Ministério da Educação (MEC), a distribuição das horas deve seguir uma estrutura que privilegia a área específica do itinerário, proporcionando uma experiência educacional rica e especializada (BALARDIM, 2022).

É importante ressaltar que as disciplinas eletivas não são obrigatórias, conferindo às escolas a autonomia para decidir se as incluirão em seus itinerários. Essa flexibilidade permite que as instituições de ensino atendam às necessidades e características de seus alunos, adaptando-se às realidades locais. A diversidade de oferta de disciplinas eletivas também pode envolver parcerias externas, ampliando ainda mais as opções disponíveis. Conforme indicado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a decisão de oferecer ou não disciplinas eletivas é uma prerrogativa das escolas, proporcionando um ambiente educacional mais dinâmico e adaptável (BALARDIM, 2022).

Dentro desse contexto, a elaboração de disciplinas eletivas pode ser orientada pelos interesses e demandas dos próprios alunos. A realização de pesquisas, preferencialmente por meio de plataformas digitais, permite identificar quais temáticas despertam mais interesse. O envolvimento dos estudantes na escolha das disciplinas eletivas contribui para a criação de opções mais alinhadas com suas expectativas e aspirações, promovendo uma participação ativa na construção do próprio percurso educacional (BALARDIM, 2022). Diversas opções de disciplinas eletivas podem ser oferecidas, ampliando o leque de experiências dos estudantes. Exemplos incluem pesquisa científica, oratória, nutrição, robótica, empreendedorismo, idiomas, entre outras. A escolha dessas disciplinas não se restringe à área do itinerário formativo, proporcionando aos alunos a oportunidade de explorar temas de interesse diversificado e enriquecer sua formação (MEC, 2022).



Além disso, a modalidade de Ensino a Distância (EaD) emerge como uma oportunidade estratégica para a oferta de disciplinas eletivas. Considerando que parte da carga horária do Novo Ensino Médio pode ser ministrada nessa modalidade, as disciplinas eletivas, integrantes dos itinerários formativos, podem ser oferecidas por EaD. Essa abordagem não apenas amplia as possibilidades de acesso a conteúdos especializados, mas também permite uma maior flexibilidade na contratação de professores. Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais, a preferência pelo uso do EaD nos itinerários formativos destaca a viabilidade dessa modalidade para disciplinas eletivas, favorecendo a contratação remota de profissionais qualificados (BALARDIM, 2022).

Portanto, as disciplinas eletivas no Novo Ensino Médio representam uma oportunidade valiosa para os estudantes moldarem sua formação de maneira personalizada, explorando áreas de interesse e ampliando suas perspectivas. Orientar os estudantes nessa jornada de escolhas é essencial para que possam tirar o máximo proveito desse novo modelo educacional, contribuindo para sua formação integral e preparação para os desafios do futuro.

### **3.2. Tecnologias digitais na educação**

As ferramentas digitais são recursos que permitem a utilização das tecnologias digitais para facilitar a comunicação e o acesso à informação através de dispositivos eletrônicos, como tablets, smartphones e outros. As ferramentas digitais podem ser usadas para diversos fins educacionais, como ensinar, aprender, avaliar, interagir, colaborar, criar, etc. O uso das ferramentas digitais na educação tem se intensificado nos últimos anos, especialmente com a pandemia da Covid-19, que exigiu a adaptação das práticas pedagógicas para o ensino remoto ou híbrido. Entre as várias ferramentas digitais existentes destacam-se:

- **Plataformas de Aprendizado Online**

São bastante utilizadas no ambiente escolar porque permitem a organização das atividades de ensino e o acesso a aulas ministradas a distância. Além disso, possibilita que as aulas fiquem gravadas. Assim, o aluno pode acessar quando e de onde quiser. Essas plataformas já eram utilizadas na modalidade de

ensino a distância e, hoje, são tendência no ensino híbrido — modalidade que mescla educação presencial e a distância. Destaque para: Google Classroom, Moodle, Blackboard, entre outros, que permitem a criação de salas de aula virtuais onde professores e alunos podem interagir.

- **Aplicativos de Produtividade**

São aplicativos que facilitam a rotina escolar, permitindo a criação, edição e compartilhamento de documentos online. Esses aplicativos oferecem recursos como armazenamento em nuvem, colaboração em tempo real, formatação, revisão, etc. Alguns exemplos de aplicativos de produtividade são: Google Docs, Microsoft Office 365 e Evernote.

- **Ferramentas de Colaboração**

São aplicativos que facilitam a comunicação e colaboração entre alunos e professores, especialmente em ambientes de ensino a distância ou híbrido. Essas ferramentas permitem a troca de mensagens, arquivos, áudios e vídeos, além de possibilitar a realização de videoconferências, chats e fóruns. Alguns exemplos de ferramentas de colaboração são: *Slack e Microsoft Teams*.

- **Ferramentas de Apresentação**

São aplicativos que permitem a criação de apresentações interativas, que podem ser usadas para expor ideias, projetos, pesquisas ou conteúdos educacionais. Essas ferramentas oferecem recursos como animações, transições, gráficos, imagens, vídeos, áudios, etc. Alguns exemplos de ferramentas de apresentação são: *Prezi, Google Slides e Canva*.

- **Ferramentas de Avaliação**

São aplicativos que permitem a criação de quizzes e testes interativos, que podem ser usados para avaliar o conhecimento, o desempenho ou a aprendizagem dos alunos. Essas ferramentas oferecem recursos como perguntas de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, associação, ordenação, etc. Alguns exemplos de ferramentas de avaliação são: *Kahoot e Quizlet*.

- **Ferramentas de Realidade Virtual/Aumentada**

São aplicativos que permitem a criação ou a exploração de ambientes virtuais ou aumentados, que podem ser usados para fins educacionais. Essas ferramentas oferecem recursos como imersão, interação, simulação, etc. Alguns exemplos de ferramentas de realidade virtual/aumentada são: *Google Expeditions* e *CoSpaces Edu*.

- **Bibliotecas e Recursos Educacionais Online**

São sites ou aplicativos que oferecem uma variedade de recursos de aprendizagem, incluindo vídeos, textos e quizzes, sobre diversos temas e áreas do conhecimento. Essas ferramentas permitem que os usuários acessem conteúdos de qualidade, produzidos por especialistas ou instituições renomadas, de forma gratuita ou paga. Alguns exemplos de bibliotecas e recursos educacionais online são: *Khan Academy* e *Coursera*.

- **E-Books**

Os livros digitais assumem um papel proeminente no contexto da tecnologia educacional, proporcionando uma flexibilidade que se destaca. Os e-books podem ser acessados e construídos através de uma variedade de dispositivos, como kindles, tablets, celulares ou computadores. Notáveis por sua praticidade, compactidade e custo atrativo em comparação com os livros impressos, os e-books oferecem uma série de vantagens notáveis, permitindo aos usuários personalizar a experiência de leitura ajustando tamanho, fonte, brilho e cor da tela. Além disso, a capacidade de marcar, anotar e pesquisar facilita tanto a leitura casual quanto o estudo aprofundado. A interatividade é enriquecida com recursos multimídia, como imagens e vídeos, proporcionando uma experiência envolvente. A interação social é promovida por meio de comentários, avaliações e recomendações de outros leitores. Sua acessibilidade é destacada pela disponibilidade a qualquer momento e lugar, necessitando apenas de um dispositivo e conexão com a internet. Os e-books são inclusivos, permitindo leitura por deficientes visuais através de recursos como áudio ou leitura em braille. Alguns exemplos de ferramentas disponíveis: Kindle, Google Play Livros e Calibre.

- **Ferramentas de Programação**

São aplicativos que ensinam conceitos de programação de uma maneira divertida e interativa, usando linguagens visuais, blocos, jogos, animações, etc. Essas ferramentas permitem que os usuários aprendam os fundamentos da lógica, do pensamento computacional, da criatividade e da resolução de problemas. Alguns exemplos de ferramentas de programação são: Scratch e Code.org.

- **Ferramentas de Leitura Digital**

São aplicativos que permitem a leitura de livros, revistas, jornais, artigos, etc., em formatos digitais, como PDF, EPUB, MOBI, etc. Essas ferramentas oferecem recursos como ajuste de fonte, cor, brilho, marcação, anotação, pesquisa, etc., que facilitam e enriquecem a experiência de leitura. Alguns exemplos de ferramentas de leitura digital são: Adobe Acrobat Reader, FBReader e Flipboard.

Além de todas essas ferramentas e tecnologias digitais que auxiliam na educação de ensino de um modo geral, e em particular, no ensino de ciências, merecem destaques o site Quimeninas e o blog Cidade Ama.

O site Quimeninas resultou do programa nacional de olimpíadas de química como uma desconstrução de estereótipos de gênero e busca despertar a curiosidade científica em meninas desde o ensino fundamental estabelecendo uma competição nacional de Química entre as alunas regularmente matriculadas no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio de todo o Brasil (Quimeninas, 2023). Seu principal objetivo é incentivar a participação do público feminino na Olimpíada Brasileira de Química (OBQ) e aumentar o número de meninas medalhistas em nível nacional e internacional.

Além disso, de acordo com informações obtidas no blog "Cidade Ama", para fomentar o interesse pela ciência entre os jovens no Brasil, o Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA) Brasil, um dos parceiros da Olimpíada Nacional de Ciências (ONC) em 2022, premia meninas estudantes de escolas públicas melhores qualificadas nas cinco regiões do país. Essas iniciativas destacam a importância de criar oportunidades específicas e reconhecimento para as mulheres

desde as fases iniciais da educação, contribuindo assim para o aumento da autoconfiança e visibilidade das futuras cientistas no cenário acadêmico e científico.

### **3.3 Importância da Inclusão de Mulheres Cientistas nos Currículos Escolares**

A pesquisa de Grossi et al. (2016) ressalta a importância vital da inclusão de mulheres cientistas nos currículos escolares como uma estratégia eficaz para promover a igualdade de gênero na educação. Ao apresentar às novas gerações exemplos de mulheres que desafiaram barreiras e alcançaram sucesso nas ciências, contribuímos para a desconstrução de estereótipos de gênero desde a fase inicial da formação educacional. A exposição a esses modelos diversificados não apenas quebra preconceitos arraigados, mas também estimula uma visão mais inclusiva e realista das possibilidades de carreira para estudantes de ambos os sexos.

A inclusão de mulheres cientistas nos currículos não se trata apenas de reconhecimento, mas de oferecer uma perspectiva holística da história da ciência. Destacar as contribuições das mulheres ao conhecimento científico não só corrige distorções históricas, mas também valida a presença das mulheres no campo científico. Essa validação é crucial para desafiar a persistente sub-representação feminina em disciplinas científicas e para inspirar as futuras gerações a explorar suas próprias capacidades independentemente do gênero.

Encarar a inclusão de mulheres cientistas nos currículos como uma estratégia educacional fundamental é reconhecer que a equidade de gênero na ciência começa nas salas de aula. Essa abordagem não apenas molda as percepções dos estudantes em relação às capacidades das mulheres na ciência, mas também contribui para criar uma cultura educacional que valoriza a diversidade e a igualdade de oportunidades. Dessa forma, ao incluir as histórias e as contribuições de mulheres cientistas nos currículos escolares, é possível inspirar as novas gerações a seguir seus sonhos e a superar os obstáculos que ainda existem no campo científico.

Olhando para o futuro, é necessário continuar fortalecendo essas iniciativas e enfrentar persistentes desigualdades, especialmente em áreas tradicionalmente consideradas masculinas. A ciência, ao abraçar a diversidade e

incluir plenamente as mulheres, se beneficia de uma riqueza de perspectivas e potenciais inexplorados. A história das mulheres na ciência é uma narrativa de resiliência, e a busca pela igualdade de gênero continua moldando um futuro mais inclusivo e promissor para a comunidade científica.

Além dos avanços na representação feminina em diversos campos científicos, é crucial abordar as disparidades persistentes em setores específicos, como STEM. A participação feminina em ciências agrícolas, ciências exatas e engenharias ainda permanece abaixo do esperado, com números indicando uma distribuição desigual entre homens e mulheres nessas áreas (BOLZANI, 2017). Desafios relacionados a estereótipos de gênero, falta de modelos femininos e culturas institucionais limitadoras continuam a ser obstáculos significativos.

A liderança feminina em instituições científicas e acadêmicas é outra área que demanda atenção. Mesmo com o aumento da representação feminina na base educacional e de pesquisa, a presença de mulheres em cargos de direção, chefias de departamentos e reitorias ainda é limitada. Essa disparidade impacta não apenas na visibilidade das mulheres na ciência, mas também na formulação de políticas e tomadas de decisão.

Contudo, é alentador observar um crescente número de iniciativas voltadas para a mudança desse cenário. Políticas públicas, premiações, e eventos que promovem a discussão sobre gênero estão contribuindo para uma conscientização mais ampla e para o incentivo à igualdade de oportunidades (BOLZANI, 2017). De acordo com o site L'Oréal (2023) Prêmio L'Oréal-UNESCO para Mulheres na Ciência, como uma iniciativa conjunta da L'Oréal Brasil, UNESCO no Brasil e Academia Brasileira de Ciências, visa honrar o talento de mulheres cientistas cujas pesquisas desempenham um papel crucial na superação dos desafios enfrentados globalmente. Reconhecendo o trabalho de cinco cientistas mulheres nas áreas de ciências físicas, matemáticas e computacionais, cada laureada é agraciada com um prêmio no valor de 100.000 euros. Desde sua criação, o prêmio já beneficiou 68 cientistas brasileiras, destacando a importância de suas pesquisas e distribuindo aproximadamente R\$ 3,5 milhões em bolsas-auxílio. Essas iniciativas em conjunto contribuem para promover não apenas a igualdade de oportunidades, mas também o reconhecimento e apoio às mulheres na ciência. A

criação de espaços que reconhecem e celebram as conquistas das mulheres na ciência destaca a importância de modelos femininos e inspira futuras gerações.

À medida que nos aproximamos de um futuro mais inclusivo, é necessário manter o diálogo e o compromisso com a promoção da igualdade de gênero na ciência. As ações positivas, combinadas com uma reflexão contínua sobre as barreiras existentes, continuarão a impulsionar a participação das mulheres no cenário científico global. Ao superar desafios históricos e contemporâneos, as mulheres na ciência não apenas transformam suas próprias vidas, mas enriquecem toda a comunidade científica com uma diversidade de talentos e perspectivas indispensáveis para impulsionar o progresso.

Em um contexto mais amplo, a inclusão das mulheres na ciência não é apenas uma questão de equidade, mas também uma necessidade para garantir o avanço contínuo do conhecimento e da inovação. A diversidade de experiências e abordagens trazida pelas mulheres complementa e enriquece o cenário científico, promovendo descobertas mais abrangentes e soluções mais criativas para os desafios contemporâneos.

Os esforços para enfrentar desigualdades de gênero devem se estender além dos números e das estatísticas, abrangendo mudanças culturais profundas. É crucial questionar estereótipos que são formados desde a infância, motivando meninas a desvendar sua curiosidade científica sem limitações de gênero (BOLZANI, 2017). O papel da educação é central nesse processo, e medidas pedagógicas devem ser implementadas para criar ambientes inclusivos que nutram o potencial científico de todas as crianças, independentemente do gênero.

Ao celebrar as conquistas e progressos alcançados até agora, é crucial manter o foco nas áreas em que a desigualdade persiste. A representação feminina em campos tradicionalmente considerados masculinos, como ciências agrícolas, exatas e engenharias, continua a ser uma preocupação. Ações direcionadas, como programas de mentoria, podem desempenhar um papel vital nesse processo, oferecendo suporte e orientação às mulheres que buscam trilhar carreiras nessas áreas desafiadoras.

No contexto da liderança, é fundamental continuar a promover políticas e práticas que facilitem a ascensão das mulheres a posições de liderança e tomada de decisões. Por exemplo, uma organização pode implementar programas de mentoria específicos para mulheres, fornecendo-lhes as ferramentas e o suporte necessários para avançar em suas carreiras. Além disso, políticas de igualdade de gênero podem ser estabelecidas para garantir que as mulheres tenham as mesmas oportunidades de ascender a cargos de liderança. Isso pode incluir a implementação de quotas de gênero para posições de liderança ou a garantia de que os processos de seleção e promoção sejam justos e transparentes. Ao fazer isso, as organizações não apenas promovem a igualdade de gênero, mas também se beneficiam da diversidade de pensamentos e experiências que as mulheres trazem para a mesa. O reconhecimento de modelos femininos nesses papéis é fundamental para inspirar futuras gerações de cientistas. Além disso, a conscientização sobre as barreiras enfrentadas pelas mulheres na ciência deve ser disseminada em todas as esferas da sociedade, promovendo uma cultura de igualdade e respeito.



### 3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo teve a participação de alunas do Ensino Médio na disciplina eletiva intitulada "Mulheres que Inspiram na Ciência" – MIC, tendo em vista que os alunos não se interessaram por esse tema. Esta disciplina, com duração de março a junho de 2023, constou de 16 (dezesesseis) encontros realizados semanalmente às terças-feiras, durante um período de quatro meses de intervenção.

Este trabalho foi realizado na escola EEMTI Maria Zenóbia Rodrigues Braga, localizada no Município de Caucaia, no Ceará. A disciplina foi apresentada a um grupo de 11 (onze) alunas do 1º ano, de diferentes turmas.

A participação na disciplina foi motivada pelo desejo de conhecer melhor a trajetória de mulheres cientistas e também pelo interesse na abordagem do professor responsável por essa disciplina, autor deste trabalho. Quando questionadas sobre seus planos futuros, muitas alunas revelaram não ter definido um caminho profissional ainda. No entanto, ficou claro que a ciência e as áreas de Ciências da Natureza não estavam entre suas escolhas, devido ao receio em relação a cálculos matemáticos e outros desafios percebidos.

O primeiro encontro ocorreu no mês de março e teve como objetivo inicial a construção de um ambiente acolhedor. Uma roda de conversa foi realizada para identificar o conhecimento prévio das alunas sobre mulheres cientistas. Constatou-se que, nesse momento, nenhuma delas conseguiu citar o nome de cientistas do sexo feminino, revelando a falta de familiaridade com a trajetória de mulheres notáveis na ciência. No entanto, quando questionadas sobre cientistas homens, algumas referências como Albert Einstein, Isaac Newton, Stephen Hawking e Galileu Galilei foram mencionadas, demonstrando o desconhecimento de cientistas mulheres.

O segundo ao quinto encontro, teve como ponto de partida o filme intitulado "Radioactive," que aborda a vida de Marie Curie uma figura emblemática na história da ciência. Essa abordagem cinematográfica não só cativou as alunas,

mas também serviu como uma introdução inspiradora ao impacto das mulheres em diversas áreas.

Após a exibição do filme, as alunas foram incentivadas a compartilhar suas aspirações profissionais e a revelar seus interesses, surpreendentemente nenhuma manifestou interesse em carreiras científicas, expressando preferências por áreas como educação física, advocacia, psicologia e pedagogia. Esse momento não apenas promoveu o aprendizado, mas também fortaleceu os laços entre as alunas, criando um ambiente propício para a construção de conhecimento.

Ainda durante esse período de encontros, foram apresentadas as conquistas de cientistas mulheres, tanto no nível mundial quanto nacional, em uma abordagem didática que visava inspirar as participantes a considerarem trajetórias similares em suas futuras jornadas acadêmicas e profissionais. Os encontros, pontuados por discussões e rodas de conversa, ofereceram um espaço valioso para a troca de ideias e reflexões entre as alunas do ensino médio. O diálogo constante estimulou o pensamento crítico, ampliando a compreensão coletiva sobre o papel das mulheres na sociedade e nas diferentes esferas acadêmicas e profissionais.

Ao término do ciclo de quatro semanas, os participantes, em conjunto com professor da disciplina e autor desta monografia, decidiram empreender um projeto significativo como culminância da eletiva. Optaram por desenvolver um ebook colaborativo, uma iniciativa que não só registra as experiências compartilhadas e os aprendizados adquiridos durante o trabalho, mas também serve como uma ferramenta poderosa para disseminar conhecimento e sensibilizar um público mais amplo sobre a importância das mulheres em diversas áreas do conhecimento no contexto do ensino médio.

Do sexto ao oitavo encontro ocorreu a escolha das cientistas que iriam compor o *e-book*. Essas escolhas eram sempre acompanhadas por discussões e pesquisas. As alunas demonstraram interesse particular em algumas personalidades, evidenciando a diversidade de áreas científicas e carreiras que despertaram sua curiosidade.

Já do nono ao décimo quarto encontro, com as cientistas já escolhidas, a disciplina fomentou a pesquisa pessoal, na qual as alunas foram incentivadas a

investigar e se aprofundar na biografia e nas contribuições das cientistas que mais as cativaram, bem como a elaboração do *e-book* propriamente dita.

O processo criativo do *e-book* contou com a participação ativa de todas as alunas, que atuaram como co-editoras, semelhante a uma revista editorial. Elas se dedicaram a pesquisar, resumir e organizar as informações coletadas sobre suas cientistas escolhidas. O material foi consolidado e elaborado no ambiente virtual, o aplicativo *Canva*, permitindo que toda equipe contribuiu-se com sugestões e revisões para garantir a qualidade do produto final. À medida que o *e-book* tomava forma, as alunas mostraram um interesse crescente pelas áreas das ciências da natureza, formulando diversas perguntas e demonstrando ânimo em relação às possíveis carreiras científicas. Isso reforçou a relevância da disciplina e sua influência positiva na escolha de futuros caminhos profissionais para algumas alunas.

O ponto alto do período da disciplina, aconteceu no décimo quinto encontro com a visita de duas cientistas mulheres cearenses que compartilharam suas experiências e trajetórias acadêmicas. Nayanna Shayra Silva Taveira, mestranda em Energias Renováveis, na Universidade Estadual do Ceará, e Bianca de Sousa Barbosa Ferreira, doutoranda em Ciências Fisiológicas, também na mesma universidade, participaram de uma roda de conversa com as alunas. Durante essa interação, as cientistas compartilharam suas experiências pessoais, desafios e triunfos na busca por carreiras científicas, aguçando a curiosidade das meninas.

Ressalta-se que a maioria dos trabalhos foi desenvolvido no laboratório de informática da escola, o qual tornou-se um espaço dedicado às pesquisas individuais, onde as alunas puderam explorar as biografias das cientistas, abrangendo não apenas a física, mas diversas áreas científicas, resultando no *e-book*.

O décimo sexto encontro aconteceu durante o evento de encerramento do semestre, com a apresentação do *e-book* como produto da disciplina sendo compartilhado e divulgado em forma de *link* e de PDF (ver Anexo), tornando-se uma ferramenta valiosa como fonte de informação e pesquisa sobre mulheres cientistas inspiradoras.

O processo metodológico adotado durante a disciplina "Mulheres que inspiram na Ciência" demonstrou ser eficaz em estimular o interesse das alunas pela ciência e expandir suas perspectivas em relação às carreiras científicas e foi baseado em estratégias pedagógicas ativas, sendo apresentado de forma aberta e compartilhado com as estudantes, promovendo um ambiente de aprendizado colaborativo. Essa experiência ressaltou a importância de abordagens pedagógicas inovadoras e do contato direto com cientistas locais para inspirar e capacitar a próxima geração de mulheres na ciência.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já dito anteriormente, as alunas expressaram pouco ou nenhum conhecimento sobre cientistas mulheres durante o início da pesquisa, revelando uma falta de conhecimento dessas figuras na educação tradicional. No entanto, à medida que a disciplina avançava, elas se aprofundaram nas biografias e conquistas das cientistas durante os processos dos encontros, desenvolvendo um novo entendimento das contribuições das mulheres na ciência.

Durante os encontros, pode-se observar que o desinteresse inicial foi sendo substituído por uma curiosidade a respeito dessas mulheres e seu papel relevante na história da ciência. Como ponto alto, a presença de pesquisadoras locais fez uma total diferença no olhar das estudantes, visto que abordou questões cruciais, como o papel das mulheres na pesquisa científica e como o machismo pode impactar suas trajetórias. Isso ficou evidenciado quando uma das pesquisadoras mencionou que seus conhecimentos foram questionados no início dos seus trabalhos. As alunas demonstraram grande interesse em conhecer as realidades das demais cientistas na região do Ceará.

Após essa interação enriquecedora, a disciplina prosseguiu com suas atividades e finalizou com a elaboração do *e-book*, que foi construído como um trabalho colaborativo entre as alunas. Cada estudante escolheu uma personalidade feminina da ciência com a qual mais se identificou, sendo pela empatia, devido à história, descobertas ou profissão da cientista.

Ao final, obteve-se um total de nove cientistas que foram pesquisadas e que fizeram parte do *e-book*. São elas:

- Ada E. Yonath - Pioneira no mapeamento da estrutura do ribossomo.
- Hipátia - Primeira matemática feminina, cuja vida e obra se tem conhecimento razoavelmente detalhado.
- Jaqueline Goes de Jesus - Coordenadora da equipe que sequenciou o genoma do vírus COVID-19 no Brasil.
- Mae Carol Jemison - Primeira mulher afro-americana a ir ao espaço.

- Marie Skłodowska-Curie - Física e química polonesa-francesa, mais conhecida por seu trabalho em radioatividade; ela é a única pessoa a ganhar o Prêmio Nobel em dois campos científicos diferentes.
- Maria Goeppert-Mayer - Física teórica alemã-estadunidense que desenvolveu o modelo de camadas nucleares.
- Rosalind Elsie Franklin - Química britânica que fez contribuições significativas para a compreensão da estrutura molecular do DNA, RNA, vírus, carvão e grafite.
- Rosalyn Sussman Yalow - Física médica estadunidense que recebeu o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1977.

À medida que o projeto avançava, tornava-se evidente que as alunas estavam cada vez mais engajadas com as carreiras científicas e demonstravam interesse em aprofundar seu conhecimento sobre a área. O trabalho colaborativo e a interação com as cientistas visitantes enriqueceram suas perspectivas e proporcionaram um ambiente favorável para explorar futuras oportunidades de carreira na ciência.

Após a conclusão da disciplina MIC e a produção do *e-book*, tornou-se evidente que o projeto teve um impacto significativo nas alunas participantes. Durante o processo, as alunas experimentaram uma mudança em sua visão sobre a ciência e as carreiras científicas, que não apenas ampliou seus horizontes, mas também levantou questões importantes relacionadas à igualdade de gênero na área.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho proporcionou *insights* valiosos sobre como abordagens pedagógicas inovadoras podem desempenhar um papel crucial na promoção da igualdade de gênero na ciência e no estímulo ao interesse das alunas por carreiras científicas.

Assim, pode-se realizar as seguintes observações:

- A participação das alunas na disciplina revelou um conhecimento inicial escasso sobre cientistas mulheres relevantes. Isso mostra a falta de representação dessas personalidades na educação tradicional. No entanto, ao longo do projeto, as alunas imergiram nas biografias e conquistas das cientistas destacadas no *e-book*, o que levou a uma compreensão mais profunda do papel crucial dessas mulheres;
- A interação com as cientistas locais durante a roda de conversa proporcionou um ambiente propício para discutir questões de desigualdade de gênero na ciência. As alunas mostraram interesse em conhecer as experiências e desafios enfrentados por mulheres cientistas na sua região, gerando um diálogo aberto sobre as barreiras de gênero que ainda persistem no campo científico;
- A produção colaborativa do *e-book* permitiu que as alunas se envolvessem profundamente com a pesquisa, com seleção de cientistas e com a redação das biografias. Esse processo estimulou seu interesse em campos científicos diversos e incentivou-as a considerar carreiras antes não imaginadas, o que mostrou uma mudança notável, pois nenhuma delas havia demonstrado tal interesse;
- A apresentação do *e-book* às outras disciplinas no evento de encerramento do semestre teve um impacto positivo. O *feedback* e reconhecimento por parte de outros professores e alunos validaram o trabalho árduo das alunas e incentivaram futuros projetos educacionais.

Este estudo destacou a eficácia de abordagens pedagógicas que buscam inspirar a próxima geração de mulheres cientistas. A igualdade de gênero na ciência

é fundamental para proporcionar às mulheres oportunidades iguais de sucesso em carreiras científicas.

A expansão do projeto do e-book para outras escolas é não apenas viável, mas também recomendável como estratégia de divulgação. Além disso, é possível adaptar o projeto para atender às necessidades de diversas disciplinas.

No que diz respeito às disciplinas eletivas, seu papel é fundamental para proporcionar aos estudantes uma aprendizagem adicional significativa. É notável que os conteúdos abordados nessas disciplinas são distintos e focados em temas específicos. Por meio dessas disciplinas, os alunos têm a oportunidade não apenas de ampliar seus conhecimentos, mas também de explorar novas perspectivas. Isso se deve à liberdade dos docentes em escolher a metodologia a ser empregada durante as aulas, permitindo uma abordagem mais flexível e diversificada no processo de ensino.

Em resumo, este trabalho demonstrou a importância de investir no empoderamento das mulheres na ciência e de continuar a inspirar as próximas gerações de cientistas mulheres. A atividade destas alunas na disciplina "Mulheres que inspiram na Ciência" são passos importantes em direção a uma sociedade mais igualitária e diversificada no campo científico.



## 6. BIBLIOGRAFIA

AGRELLO, D. A.; GARG, R. **Mulheres na física: poder e preconceito nos países em desenvolvimento**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 1, abril 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xv9Y7DvT9mnyZrx6JL38ZnS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 ago. 2023.

AIDAR, L. **Rosalind Franklin**. Disponível em: [https://www.ebiografia.com/rosalind\\_franklin/](https://www.ebiografia.com/rosalind_franklin/). Acesso em: 22 out. 2023.

ANTUNES, L. **Contra o negacionismo: Natália Pasternak: “Cada um, num exercício de cidadania, deve ser multiplicador da mensagem da ciência”**. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/reportagens-especiais/natalia-pasternak-cada-um-dev-e-ser-multiplicador-da-mensagem-da-ciencia/>. Acesso em: 07 nov. 2023.

BALARDIM, Graziela. **Disciplinas Eletivas do Novo Ensino Médio: tudo o que você precisa saber sobre elas**. In: <https://www.clipescola.com/>. ClipEscola. [S.l.]. 4 jan. 2022. Disponível em: <https://www.clipescola.com/disciplinas-eletivas-do-novo-ensino-medio/>. Acesso em: 15 out. 2023.

BARRETO, W. **Jaqueline Goes de Jesus, cientista que mapeou o genoma do coronavírus, é homenageada pelo CNS**. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/ultimas-noticias-cns/2251-jaqueline-goes-de-jesus-cientista-que-mapeou-o-genoma-do-coronavirus-e-homenageada-pelo-cns>. Acesso em: 20 out. 2023.

BBC NEWS BRASIL. **Maria Goeppert Mayer, a Nobel de Física que explicou números mágicos trabalhando sem remuneração**. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-56717029> BBC, 2 maio 2021. Acesso em: 4 set. 2023.

BEZERRA, Juliana. **Marie Curie**. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/marie-curie/>. Acesso em: 4 set. 2023.

BOLZANI, Vanderlan da Silva. **Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas?**. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, São Paulo: outubro, ed. 69, ano 17, 4 out. 2017.

CARSON, R. **The Real World Around Us**. In: LEAR, L. (Ed.). Lost Woods: The Discovered Writing of Rachel Carson. Beacon Press, 1998.

Cidade Ama. **Olimpíada de Ciências premiará meninas de todo o Brasil**. Disponível em: <https://blog.cidadeama.com.br/olimpiada-de-ciencias-premiara-meninas-de-todo-o-brasil/>. Acesso em: 10 out. 2023.

DREHMER, R. **Conheça a história de Mae Jemison, a 1a astronauta negra da NASA.** Disponível em: <<https://claudia.abril.com.br/cultura/mae-jemison-primeira-astronauta-negra-da-nasa/>>. Acesso em: 11 nov. 2023.

FERNANDES, C. **Professora da UFSC é a primeira mulher eleita para presidir a Sociedade Brasileira de Física.** Disponível em: <<https://fisica.net/realnews/cientistas/professora-da-ufsc-e-a-primeira-mulher-eleita-para-presidir-a-sociedade-brasileira-de-fisica/>>. Acesso em: 12 nov. 2023.

FERNANDES, L. **Conheça Sônia Guimarães, primeira brasileira negra doutora em física.** Disponível em: <<https://jornalfatosenoticias.com.br/index.php/2020/08/21/conheca-sonia-guimaraes-primeira-brasileira-negra-doutora-em-fisica/>>. Acesso em: 22 out. 2023.

FERREIRA, K. P.; GENOVESE, C. L. D. C. R. **Os desafios das mulheres na Ciência: Marie Curie como figura feminina no campo científico.** Educação Ciência e Cultura, v. 27, n. 2, 2022.

FONTANA, JOSUÉ **Mayana Zatz.** Disponível em: <<https://biologo.com.br/bio/mayana-zatz/>>. Acesso em: 24 out. 2023.

FUKS, R. **Bertha Lutz.** Disponível em: <[https://www.ebiografia.com/bertha\\_lutz/](https://www.ebiografia.com/bertha_lutz/)>. Acesso em: 22 out. 2023.

GROSSI, M. G. R. et al.. **As mulheres praticando ciência no Brasil.** Revista Estudos Feministas, v. 24, n. 1, p. 11–30, jan. 2016.

GROSSMANN, C. **“100 Year Starship” planeja viagens para as estrelas em até 100 anos.** Disponível em: <<https://hypescience.com/100-year-starship-planeja-viagens-para-as-estrelas-em-ate-100-anos/>>. Acesso em: 22 nov. 2023.

GUIMARÃES, M. **Elisa Frota-Pessôa, uma das primeiras físicas do país, morre aos 97 anos.** Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/elisa-frota-pessoa-uma-das-primeiras-fisicas-do-pais-morre-aos-97-anos/>>. Acesso em: 24 out. 2023.

KULKAMP, Camila. **Hipátia: vida, representações e morte.** In: Instituto de Estudos de Gênero. Grupo de Estudos Germina. Santa Catarina, 23 jun. 2020. Disponível em: <https://germinablog.wordpress.com/2020/06/17/hipatia-vida-representacoes-e-morte/>. Acesso em: 11 out. 2023.

L'Oréal. **Para Mulheres na Ciência 2023: tudo o que você precisa saber sobre a premiação.** Disponível em: <https://www.loreal.com/pt-br/brazil/news/grupo/para-mulheres-na-ciencia-2023-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-a-premiacao/>. Acesso em: 12 out. 2023.

LIMA, Everton. **Mulheres no mercado de trabalho: avanços e desafios.** Portal Fiocruz, 15 mar. 2022. Disponível em:

<https://portal.fiocruz.br/noticia/mulheres-no-mercado-de-trabalho-avancos-e-desafios>. Acesso em: (12 out. 2023).

MARASCIULO, M. **Conheça Sônia Guimarães, primeira brasileira negra doutora em física.** Disponível em:

<<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2020/08/conheca-sonia-guimaraes-primeira-brasileira-negra-doutora-em-fisica.html>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

MARASCIULO, M. **Mae Jemison: conheça a primeira astronauta negra a ir para o espaço.** Disponível em:

<<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/10/mae-jemison-conheca-primeira-astronauta-negra-ir-para-o-espaco.html>>. Acesso em: 21 out. 2023.

MARASCIULO, M. **Quem foi Maria Goeppert Mayer, segunda mulher a receber um Nobel de Física.** Disponível em:

<<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/07/quem-foi-maria-goeppert-mayer-segunda-mulher-receber-um-nobel-de-fisica.html>>. Acesso em: 21 out. 2023.

MEC - **MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO.** Gov.br. [S.l.]. MEC, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em: 16 out. 2023.

MENDES, M. V. I.; FIGUEIRA, A. C. R.. **Women's Scientific Participation in Political Science and International Relations in Brazil.** Revista Estudos Feministas, v. 27, n. 2, p. e54033, 2019.

NOBEL PRIZE. **Rosalyn Yalow – Biographical.** [S. l.], 2014. Disponível em: <<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1977/yalow/biographical/>>. Acesso em: 18 out. 2023.

PERCÍLIA, Eliene. **"Rosalyn Sussman"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biografia/rosalyn-sussman.htm>. Acesso em 21 de out. de 2023.

**Quimeninas.** Disponível em: <https://quimeninas.obquimica.org/>. Acesso em: 10 out. 2023.

**RADIOACTIVE.** Direção: Marjane Satrapi. Produção: Tim Bevan, Eric Fellner e Paul Webster. Reino Unido: StudioCanal, Working Title Films, Shoebox Films, 2019. Disponível em: streaming Netflix.

SANTOS, Emily. **Novo ensino médio: entenda o que deve mudar a partir de 2022: O que são os itinerários formativos? E como fica a carga horária? O que vai ser obrigatório? Tire suas dúvidas..** In: g1.globo.com. **G1.** [S.l.]. 10 out. 2021. Disponível em:

<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2021/10/10/novo-ensino-medio-entenda-o-que-deve-mudar-a-partir-de-2022.ghtml>. Acesso em: 18 out. 2023.

SETIC-UFSC. **Notícias da UFSC.** Disponível em:

<<https://noticias.ufsc.br/2021/06/professora-da-ufsc-e-a-primeira-mulher-eleita-para-presidir-a-sociedade-brasileira-de-fisica/>>. Acesso em: 15 out. 2023.

SILVA, Gabriela Marino; WAITMAN, Karoline Barros. **Abrindo a caixa-preta das Ciências Exatas e Tecnológicas: perspectivas e desafios para a igualdade de gênero.** Cad. Gên. Tecnol., Curitiba, v. 16, n. 47, p. 36-57, jan./jul. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/cgt>. Acesso em: 6 set. 2023.

**The Nobel Prize in Chemistry** 2009. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2009/yonath/biographical/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

VERONEZI, Giovana Maria Breda. **A Nobel Ada Yonath: desvendando os ribossomos. A ciência pelos olhos dela,** São Paulo, ano 16, 22 jun. 2016. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/cienciapelosolhosdelas/2016/07/22/nobel-ada-yonath-desvendando-os-ribossomos/>. Acesso em: 8 set. 2023.

**ANEXO**

Link do *E-book* :

<https://www.canva.com/design/DAFltNeylL4/TgSEdhM-cnucW4YcBtD6Tg/edit>

*E-book:*



EEMTI  
MARIA ZENÓBIA  
RODRIGUES BRAGA  
DESDE 2023



# Mulheres que mudaram o mundo da ciência

ORGANIZAÇÃO  
ELETIVA MULHERES QUE INSPIRAM NA CIÊNCIA.  
PROFESSOR BRENO MENEZES

MULHERES QUE MUDARAM O MUNDO DA CIÊNCIA

## Conselho Editorial

ANA CLARA ANDRADE BARROS  
JAMILE MARIA SOUSA DA SILVA  
KEILIANNE COSTA NASCIMENTO SOARES  
LARISSA DA SILVA PALACIO  
MARIA DA GLORIA DOS SANTOS  
MARIA ELAINE BARBOSA RODRIGUES

MIKAELLA CLARÁ SOUZA LIMA  
RYANE DA SILVA ALBUQUERQUE  
THAYNARA DE NOJOSA VALENTIM  
THIFFANY MARIANA NASCIMENTO RODRIGUES  
YARA HOLANDA DA ROCHA

### Projeto Gráfico e Capa

Breno Henrique do Nascimento Menezes  
Fabíola Silva Matos

### Revisão de Texto

Dr. Luzia Hippolyto

### Ficha catalográfica

Carneiro, Caniggia (Diretor)  
Néa, Ana; Hippolyto, Luzia; Lopes, Lineker (Coordenação)  
Menezes, Breno (Professor Responsável)  
Título: Mulheres que mudaram o mundo da ciência  
Local: Cumbuco, Caucaia - Brasil  
Data: 17 de junho de 2023.



# ÍNDICE

<b>Apresentação</b>	<b>3</b>
<b>Ada E. Yonat</b> ANA CLARA ANDRADE BARROS	<b>4</b>
<b>Hipátia</b> YARA HOLANDA DA ROCHA	<b>5</b>
<b>Jaqueline Goes de Jesus</b> JAMILE MARIA SOUSA DA SILVA	<b>6</b>
<b>Mae Carol Jemison</b> LARISSA DA SILVA PALACIO	<b>7</b>
<b>Marie Skłodowska-Curie</b> MARIA DA GLÓRIA DOS SANTOS; THIFFANY MARIANA NASCIMENTO RODRIGUES e THAYNARA DE MOJOSA VALENTIM	<b>8</b>
<b>Maria Goeppert-Mayer</b> RYANE DA SILVA ALBUQUERQUE	<b>9</b>
<b>Rosalind Elsie Frankl</b> MIKAELLA CLARA SOUZA LIMA	<b>10</b>
<b>Rosalyn Sussman Yalow</b> KELIANNE COSTA NASCIMENTO SOARES	<b>11</b>
<b>Sônia Guimarães</b> MARIA ELAINE BARBOSA RODRIGUES	<b>12</b>

# Apresentação



É com grande entusiasmo que apresentamos o livro "Mulheres que mudaram o mundo da ciência". Esta obra é o resultado de um projeto inspirador desenvolvido pela Escola Maria Zenóbia Rodrigues Braga em parceria com o professor Breno Henrique do Nascimento Menezes e um grupo de estudantes dedicadas.

Ao longo da obra, os leitores serão apresentados a cientistas como Ada Yonah, Marie Curie, Jaqueline Goes e muitas outras, que moldaram o panorama científico com suas descobertas e inovações.

Os capítulos exploram suas vidas, desafios enfrentados e os impactos de suas pesquisas.

Ao longo da obra, os leitores serão apresentados aos artigos das alunas da Escola Maria Zenóbia Rodrigues Braga.

O livro "Mulheres que mudaram o mundo da ciência" é uma celebração do poder do conhecimento e da perseverança.

Através desse projeto, as alunas da Escola Maria Zenóbia Rodrigues Braga, tiveram a oportunidade de mergulhar em histórias de grandes mulheres que mudaram a ciência no Brasil e no mundo. Aprenderam com as experiências. Elas foram desafiadas a refletir sobre a importância da igualdade de gênero no campo científico e a reconhecer a necessidade de valorizar e incentivar mulheres na área de ciências.

Esperamos que este livro seja uma fonte de inspiração para todos os leitores e leitoras, independentemente de sua idade ou área de interesse. Que ele desperte o desejo de explorar mais sobre a contribuição das mulheres na ciência e que incentive jovens mentes a seguir seus sonhos, independentemente das barreiras que possam encontrar.

Agradecemos a todos que tornaram este projeto possível: às estudantes envolvidas, ao professor Breno Henrique do Nascimento Menezes por seu apoio e orientação, à Escola Maria Zenóbia Rodrigues Braga, sob direção do Sr. Caniggia Carneiro e coordenação de Ana Nêo, Luzia Hippolyto e Lineker Lopes.

Este livro é um tributo a todas as mulheres que desafiaram os limites impostos pela sociedade e se destacaram no mundo da ciência. Que suas histórias inspirem e incentivem futuras gerações.

# Ada Yonath

(por Ana Clara)



Ada Yonath nasceu em 1939, em Jerusalém. Filha de Hillel e Esther Lifshitz, judeus de uma família muito humilde, que administrava uma mercearia para ganhar a vida. Ada Yonath se mudou para TEL AVIV, junto de sua família após a morte de seu pai. Seu interesse por ciência começou muito cedo, pois sempre foi muito curiosa. Fez suas primeiras experiências com apenas cinco anos de idade, e essas resultaram em um acidente, quando, ao tentar medir a altura do chão ao teto de sua casa, caiu e acabou quebrando um braço. Ada Yonath nunca deixou de ser curiosa e continuou em busca de explicações para suas dúvidas. Estudou na universidade hebraica de Jerusalém, fazendo curso de química em 1962, obtendo seu mestrado em 1964 e, em 1968, doutorou-se em cristalografia de raio X, no Instituto Weizmann da Ciência, onde manteve seus laços como pesquisadora. Yonath foi professora visitante na Universidade de Chicago. Em 2008, ganhou o Prêmio L'Oreal-UNESCO para Mulheres na Ciência e, no ano seguinte, ganhou o Prêmio Nobel em Química por suas descobertas pioneiras sobre a estrutura e a função dos ribossomos, prêmio que foi dividido entre Ada, Venkatraman Ramakrishnan e Thomas A. Steitz. Ada trabalhava no laboratório visando a desenvolver a nova geração de antibióticos e entender as origens da vida.

Ao ser questionada sobre o que ela diria aos jovens que não querem estudar ciência, ela responde: "Ser cientista é um prazer. É divertido. Você faz uma pergunta que lhe interessa de verdade e trabalha para respondê-la. Se você convence agências de financiamentos que sua pergunta é importante, eles vão lhe pagar para respondê-la. Costumo comparar desafios da ciência a escalar o monte Everest: chegar ao topo é fantástico, mas a escalada também é uma aventura". Para ela, as qualidades de um bom cientista é ser curioso e ter um espírito crítico para saber se o que está fazendo é importante.

# Hipátia (por Yara Holanda)



Hipatia nasceu em Alexandria, por volta do ano de 370 d.C., em Alexandria, no Egito Antigo. Era filha de Theon, que era matemático, astrônomo e um dos últimos diretores do Museu de Alexandria e decidiu seguir os caminhos do pai em busca do conhecimento.

Hipátia frequentou a Academia de Alexandria e estudou astronomia, religião, artes e ciências exatas. Também foi líder das crenças neoplatônica em Alexandria. Ela nunca se casou pois dedicou sua vida ao trabalho científico, declarando-se "casada com a verdade". Estudou em Atenas, Grécia, e de regresso à sua cidade natal tornou-se professora de matemática e filosofia.

Hipatia ainda desenvolveu trabalhos de ciências exatas e medicina. Tornou-se diretora da Academia de Alexandria, analisou os conceitos matemáticos da obra *As Crônicas*, escrita por Apolônio de Tiana, filósofo e professor grego. De acordo com historiadores, ela tornou o documento mais acessível e fácil de ser entendido.

Poucas contribuições foram preservadas, pois se perderam durante a destruição da Biblioteca de Alexandria, no século 6. Hipátia construiu um hidrômetro e um higroscópio (material que absorve a água). Além disso, esteve envolvida na criação do astrolábio, uma espécie de calculadora astronômica que foi usada até o século 19, um novo e mais eficiente método para fazer grandes divisões.

Como pagã, foi defensora do racionalismo científico grego e de uma figura política e influente.

Como sua morte foi muito violenta, declarou-se então que havia chegado ao fim o período antigo da matemática grega. Hipátia ousou ser professora e foi considerada a primeira mulher matemática em uma época na qual as mulheres não podiam fazer quase nada, muito menos ter acesso ao conhecimento. Sua trajetória tornou-se uma inspiração até hoje.



# Jaqueline Goes (por Jamile Maria)



Jaqueline Goes de Jesus nasceu no dia 19 de outubro de 1989, na Bahia. É biomédica doutorada em Patologia Humana e mestre em biotecnologia em saúde e medicina investigativa. É pós-doutoranda no Instituto de Medicina Tropical, da Universidade de São Paulo.

Sua primeira experiência em pesquisa envolveu o vírus VIH-algo que a marcou muito pelo impacto mundial que causou, logo após sua graduação pela escola Bahiana de medicina e saúde pública.

Em 2020, fez parte de uma formação coordenada por Ester Cerdeira Sabino de que fazem parte dezenas de cientistas. Diversos membros da equipe fizeram parte da sequenciação do genoma do vírus (coronavírus da síndrome respiratória). Os resultados foram obtidos em apenas 48 horas - um tempo ótimo comparado à média mundial de 15 dias, apenas igualado ao instituto Pasteur, na França.

O trabalho de Jaqueline Goes de Jesus só recebeu destaque em março de 2020, por meio de moção de aplausos, na Assembleia Legislativa da Bahia.

Em 6 de março de 2020 Jaqueline Goes foi homenageada por Mauricio de Sousa Produções, como uma personagem da turma da Mônica, Milena, a primeira protagonista negra da marca, e em 2021 foi uma das mulheres homenageadas pela empresa Matel que produziu uma linha de boneca Barbie dedicada a mulheres que estiveram na linha de frente do combate à pandemia da Covid 19.

# Mae Carol Jemison

## (por Larissa)



Mae Carol Jemison nasceu no dia 17 de outubro em 1956, no Alabama, Estados Unidos. Filha de Dorothy e Charlie Jemison.

O programa "Star trek" alimentou o desejo de Jemison em estudar ciências exatas e viajar para o espaço. A atriz Nichelle Nichols que interpretou o papel da tenente Uhura serviu como inspiração para Jemison.

Jemison também se apaixonou pela dança quando pequena. Aprendeu jazz, ballet, danças africanas e contemporâneas.

Após se graduar no ensino médio no ano de 1973, entrou na Stanford University com 16 anos. Depois Jemisonalaria que o fato de ser jovem demais não a intimidou por ser "inocente e teimosa o suficiente". Jemison fez medicina na Cornell Medical School, viajou para Cuba conduzindo um estudo e para a Tailândia onde prestou serviço para um campo de refugiados do Camboja. Também participou do Flying Doctors (médicos voadores). Formou-se em medicina no ano de 1981, e fez residência no Los Angeles County-USC Medical Center, onde trabalhou como clínica geral. Foi professora na Cornell University e no Dartmouth College, de 1995 a 2002.

No dia 4 de junho do ano de 1992 Jemison se tornou a primeira mulher afro-americana a ser contratada no programa de treinamento da NASA e, em 1992, foi a primeira mulher afro-americana a ir para o espaço. Viajou a bordo do ônibus espacial Endeavour, na missão STS-47, e ficou durante oito dias no espaço. Jemison fez o estudo sobre falta de peso e enjoo de movimento na tripulação e em si mesma. Jemison serviu a NASA até 1993 e montou seu próprio estúdio de dança e coreografia vários shows.

## Marie Curie (por Maria da Glória, Thibany e Thaynara)



Marie Skłodowska-Curie (1867-1934) foi uma renomada cientista polonesa-francesa, conhecida por suas contribuições revolucionárias no campo da radioatividade. Sua paixão pela ciência e sua determinação inabalável a tornaram uma das figuras mais influentes da história científica.

Nascida em Varsóvia, Polônia, Marie Skłodowska-Curie enfrentou desafios consideráveis ao buscar uma educação científica em uma época em que as mulheres tinham acesso limitado à educação formal. No entanto, sua perseverança a levou a Paris, onde ela estudou na Sorbonne.

Foi na Sorbonne que Marie conheceu seu marido, Pierre Curie, com quem formou uma parceria intelectual e romântica duradoura. Juntos, eles se dedicaram à pesquisa da radioatividade, um campo emergente na época.

**Em 1898, Marie e Pierre descobriram dois elementos altamente radioativos: o polônio e o rádio. Essa descoberta foi um marco na história da ciência e rendeu a Marie o Prêmio Nobel de Física em 1903, tornando-a a primeira mulher a receber esse prestigioso prêmio.**

**Após a trágica morte de Pierre em 1906, Marie continuou seu trabalho incansável. Ela se tornou a primeira mulher a lecionar na Sorbonne e, em 1911, recebeu seu segundo Prêmio Nobel, dessa vez em Química, por suas pesquisas sobre os compostos do rádio e sua aplicação médica.**

**Marie Skłodowska-Curie foi uma pioneira na defesa dos direitos das mulheres na ciência. Ela enfrentou o sexismo e o preconceito de sua época, abrindo caminho para futuras gerações de mulheres cientistas.**



# Maria Goeppert-Mayer

## (por Ryane)



Maria Goeppert-Mayer, filha de Maria e Friedrich Goeppert, foi uma física teórica nascida na Alemanha. Recebeu o Nobel de física em 1963, por propor um novo modelo do núcleo atômico - foi a segunda mulher a ser laureada nesta categoria do Nobel, precedida por Marie Curie.

Formou-se na universidade de Göttinger, e seu doutorado versava sobre a teoria da absorção de dois fótons por átomo. Na época, verificar a sua tese parecia ser uma possibilidade remota - mas isso foi possível com o desenvolvimento do laser. Hoje, a unidade usada para medir a absorção fotônica é chamada de Goeppert Mayer (GM). Em 1944 a física aceitou seu primeiro trabalho remunerado, como professora de ciências no Sarah Lawrence College. No ano seguinte em plena segunda guerra mundial, ingressou no projeto Manhattan, quando trabalhou na descoberta da bomba atômica. Goeppert Mayer participou diretamente na criação da bomba (Bomba de Teller), trabalhando com Edward Teller na separação de isótopos de urânio. Goeppert-Mayer foi a única filha de Maria e Friedrich Goeppert, sexta geração de uma família de professores universitários.

Em 1960 foi convidada a se tornar professora de física na universidade da Califórnia em San Diego e, embora tenha sofrido um derrame logo após chegar lá, continuou a ensinar e a conduzir pesquisas por vários anos. Foi eleita a fellow da academia de artes e ciência dos Estados Unidos em 1965.



# Rosalind Franklin (por Mikaella)



Nascida em Londres em 1920, Rosalind Franklin atraiu desde cedo a atenção nas aulas de ciências. Aluna de uma das poucas escolas femininas que ensinavam química e física na época, ela já sabia aos 15 anos o que queria fazer da vida: ser cientista. Curiosidade, interesse e inspiração são talvez os ingredientes mais importantes para realizar seus sonhos. Afinal, seus pais não eram os maiores defensores de seus ideais, temendo que a carreira das mulheres fosse muito difícil.

Mas Franklin estava determinada a seguir seu sonho: em 1938, ela entrou no Newham College, uma faculdade feminina na Universidade de Cambridge, para estudar química. Em 1945, obteve um doutorado na Universidade de Cambridge, trabalhando na microestrutura de carbono e grafite.

Foi membro de vários grupos de pesquisa. De 1946 a 1950, trabalhou para a British Coal Use Research Association, um laboratório nacional de serviços químicos em Paris. Lá, analisou materiais cristalinos com a ajuda da cristalografia de raios X - que mais tarde seria crucial para suas grandes descobertas.

Posteriormente, a convite do Laboratório de Biofísica do King's College, voltou a Londres para realizar pesquisas sobre moléculas de DNA.

Trabalhou na estrutura molecular dos vírus em Birkbeck - trabalho que também levou outro cientista homem, seu colega Aaron Klug, a receber o Prêmio Nobel de Química em 1982.

# Rosalyn Yalow (por Keiliane)



Rosalyn Yalow (1921-2011) foi uma destacada cientista americana e uma das poucas mulheres a receber o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina.

Nascida no Bronx, Nova York, Yalow enfrentou desafios consideráveis como mulher na área da ciência durante o século XX. Ela obteve seu diploma de bacharel em física pela Universidade Hunter e, em seguida, concluiu um mestrado em física na Universidade Illinois. Apesar das dificuldades enfrentadas pelas mulheres na época, Yalow seguiu sua paixão pela pesquisa científica.

Em 1945, Rosalyn Yalow começou a trabalhar no Bronx Veterans Administration Hospital, onde iniciou sua notável pesquisa em medicina nuclear. Ela desenvolveu uma técnica revolucionária chamada radioimunoensaio (RIA), que permitia a medição extremamente sensível de substâncias no sangue utilizando marcadores radioativos. Essa técnica abriu novas possibilidades para o diagnóstico e tratamento de várias doenças.

Em 1977, Yalow foi agraciada com o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina, tornando-se a segunda mulher na história a receber esse prestigioso reconhecimento. Ela foi reconhecida por suas contribuições pioneiras no desenvolvimento do RIA, que teve um impacto significativo na detecção e tratamento de condições médicas, como diabetes, distúrbios da tireoide e doenças cardíacas.

Além de suas conquistas científicas, Rosalyn Yalow era uma defensora apaixonada pela educação científica e pelo avanço das mulheres na ciência. Ela inspirou e mentorou várias gerações de cientistas e foi uma voz ativa na luta por igualdade de oportunidades na área científica.

# Sônia Guimarães (por Elaine)



Guimarães veio ao mundo em 1957, na cidade de São Paulo, a capital do Estado. Seu pai era um tapeceiro e sua mãe uma comerciante, proprietária de um buffet.

Desde a infância, Sônia sempre foi uma criança extremamente curiosa, repleta de questionamentos. Ela tinha uma avó que, às vezes, ficava cansada de responder a tantas perguntas que não sabia a resposta. No entanto, Sônia, persistente em sua busca por conhecimento, desenvolveu a habilidade de ler e escrever por conta própria no quarto ano. Foi nessa fase que sua mãe comprou duas enciclopédias para ela e a encorajou a explorá-las.

Durante sua juventude, frequentou uma escola pública, onde se destacava como aluna dedicada e uma das melhores de sua classe, com notas excepcionais, especialmente em matemática. Enquanto era adolescente, trabalhava arduamente para custear um cursinho preparatório e realizar o sonho de ingressar no curso de engenharia civil por meio do vestibular. Nos momentos em que não conseguia pagar integralmente as despesas do cursinho, contava com o apoio financeiro de sua mãe.

No entanto, um de seus professores aconselhou-a a buscar cursos com menos concorrência, o que a levou a optar pela área de Física. Enquanto estava matriculada no curso de Física na Universidade Federal de São Carlos, Guimarães decidiu prestar vestibular para engenharia. No entanto, durante suas aulas sobre materiais sólidos, ela descobriu um interesse genuíno pela disciplina, o que a fez mudar de ideia e permanecer no curso de Física. Em sua sala de aula, composta por 50 alunos, apenas cinco eram mulheres. Guimarães teve a honra de se tornar a primeira pessoa em sua família a ingressar na universidade.

Guimarães, além disso, trilhou um caminho notável como professora no renomado Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Ela se tornou a primeira mulher negra brasileira a obter um doutorado em Física, bem como a primeira a lecionar no ITA. Sua trajetória começou em 1993, quando ela ingressou na instituição, que, na época, ainda não admitia mulheres como estudantes.

Além de cientista, pesquisadora e professora, Sônia também é presidente da Comissão de Justiça, Equidade, Diversidade e Inclusão da Sociedade Brasileira de Física. Ela também é integrante do Conselho Municipal de Promoção da Igualdade Racial da cidade de São José dos Campos.