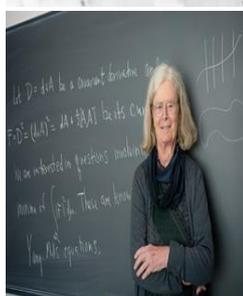
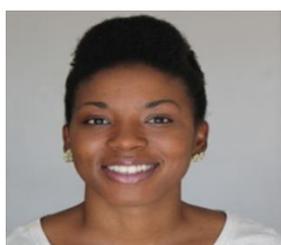
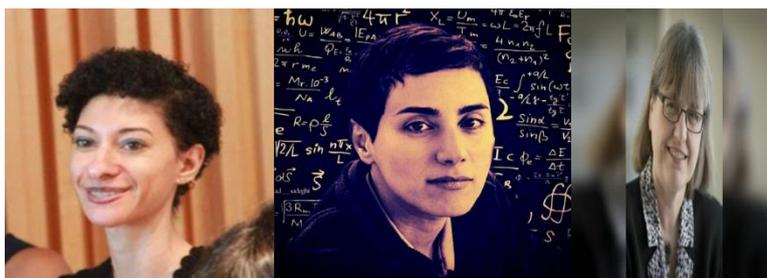


# A CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA FEMININA NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA

Programa de pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática



Autoras: Maria Lucimar Alencar de Sousa Silveira  
Flomar Ambrosina Oliveira Chagas



Programa de pós-graduação em Educação para Ciências e  
Matemática

**MARIA LUCIMAR ALENCAR DE SOUSA SILVEIRA**  
**FLOMAR AMBROSINA OLIVEIRA CHAGAS**

**A CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA FEMININA NO DESENVOLVIMENTO DA  
CIÊNCIA**

Produto educacional vinculado à dissertação *A (in)visibilidade da produção científica feminina nos livros didáticos de Biologia, Física, Química e Matemática aprovados no PNLD do ensino médio de 2009 a 2020*

JATAÍ  
2019

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução total ou parcial deste produto educacional, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)**

SIL/con	<p>Silveira, Maria Lucimar Alencar de Sousa.</p> <p>A contribuição científica feminina no desenvolvimento da ciência: Produto Educacional vinculado à dissertação “A (in)visibilidade da produção científica feminina nos livros didáticos de biologia, física, química e matemática do Ensino Médio aprovados no PNLD para o período de 2009 a 2020 na cidade de Caçu-GO” [manuscrito] / Maria Lucimar Alencar de Sousa Silveira; Flomar Ambrosina Oliveira Chagas. -- 2019.</p> <p>55 f.; il.</p> <p>Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2019.</p> <p>Bibliografia.</p> <p>1. Mulheres cientistas. 2. Invisibilidade feminina. 3. PNLD. 4. Ensino Médio. I. Chagas, Flomar Ambrosina Oliveira. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.</p> <p style="text-align: center;">CDD 500.82</p>
---------	---

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	7
<b>1 Cientistas Biólogas</b> .....	9
1.1 Bertha Lutz.....	9
1.2 Graziela Maciel Barroso.....	10
1.3 Rachel Carson.....	11
1.4 Ruth Sonntag Nussenzweig.....	12
<b>2 Cientistas Químicas</b> .....	14
2.1 Irène Joliot-Curie.....	14
2.2 Rosalind Franklin.....	15
2.3 Christiane Nusslein-Volhard.....	16
2.4 Dorothy Mary Crowfoot.....	17
2.5 Ada E. Yonath.....	19
2.6 Frances H. Arnold .....	20
2.7 Viviane dos Santos Barbosa.....	22
<b>3 Cientistas Físicas</b> .....	23
3.1 Mileva Maric Einstein.....	23
3.1 Lise Meitner.....	25
3.2 Marie Skłodowska-Curie.....	27
3.3 Maria Goeppert-Mayer.....	29
3.4 Donna Strickland.....	30
3.5 Elisa Frota Pessoa.....	32
3.6 Sonja Ashauer.....	33
3.7 Chanda Prescod-Weinstein.....	34
3.8 Mária Telkes.....	36
<b>4 Cientistas Matemáticas</b> .....	37
4.1 Hipátia.....	37
4.2 Ada Lovelace.....	38
4.3 Chelsea Walton.....	40
4.4 Talithia Williams.....	41
4.5 Christina Eubanks-Turner.....	42
4.6 Katherine Johnson.....	42
4.7 Elza Furtado Gomide.....	44

4.8 Maryam Mirzakhani.....	45
4.9 Karen Uhlenbeck.....	46
5 Emmy Noether.....	48
<b>Considerações finais.....</b>	<b>50</b>
<b>Referências.....</b>	<b>52</b>

## APRESENTAÇÃO

Este produto educacional é parte da dissertação de mestrado intitulada: *A (in)visibilidade da produção científica feminina nos livros didáticos de Biologia, Física, Química e Matemática aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do ensino médio de 2009 a 2020*, apresentada ao Programa de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí. Trata-se de um *e-book* elaborado com o intuito de mostrar as contribuições femininas para a Ciência, a partir da análise de livros de Química, de Física, de Biologia e de Matemática. Objetivamos, assim, apresentar um material que possa subsidiar o trabalho com a produção científica dos (as) professores(as), pois, como descrito por Moreira (2004, p. 136), a elaboração de um trabalho no mestrado profissional, deve ser o resultado de uma pesquisa que: “[...] descrevendo o desenvolvimento de processos ou produtos de natureza educacional, visam à melhoria do ensino de Ciências Naturais e de Matemática e sua divulgação para utilização por outros profissionais”.

Este *e-book* traz contribuições de cientistas que tiveram importância para a ciência pelas suas pesquisas e descobertas. O referido *e-book* não pretende trazer a contribuição de todas as mulheres que foram importantes para a ciência, como o sabemos, mas sim mostrar mulheres que tiveram suas contribuições diminuídas ou omitidas na história da ciência, seja pela linguagem utilizada, seja pelo contexto histórico, que não permitia que suas produções fossem creditadas a elas nas áreas pesquisadas. Dessa forma, o *e-book*, por sua natureza dinâmica, é uma possibilidade de propagar as pesquisas de mulheres que, mesmo discriminadas e vivendo preconceitos, sem salários, e ganhando menos que os homens, ministraram aulas e pesquisaram. Assim sendo, espera-se que este abra possibilidades para novas pesquisas relacionadas ao tema.

O *e-book* disponibilizado poderá auxiliar os(as) professores(as) das disciplinas de Química, Física, Matemática e Biologia, e a todos(as) que se interessem pela temática, ao desmitificar a ciência prevalente masculina. *E-book*, para Duarte *et al.* (2013, p. 168),

refere-se ao livro eletrônico como o resultado da integração da estrutura clássica do livro, ou preferencialmente o conceito familiar de um livro, com características que podem ser fornecidas pelo ambiente eletrônico, o qual é concebido como um documento interativo que pode ser composto e lido num computador.

Duarte *et al.*, (2013), ao falarem sobre livros eletrônicos utilizaram Vassilou e Rowley (2008). Estas autoras pesquisaram sobre a diversidade de conceitos que aparece na literatura e apresentaram uma definição em duas partes e em função de quatro perspectivas: meio, conteúdo/formato do arquivo, dispositivo e fornecimento. As duas partes fazem-se necessárias para capturar tanto as características persistentes de *e-books*, quanto sua natureza dinâmica, impulsionada em grande parte pelas diferentes tecnologias por meio das quais eles são disponibilizados e lidos.

Para Vassilou e Rowley (2008 apud Duarte *et al.*, 2013, s/p):

- (1). Um e-book é um objeto digital com conteúdo textual e/ou outro tipo de conteúdo, que deriva como um resultado da integração do conceito familiar de um livro com características que podem ser oferecidas num ambiente eletrônico.
- (2) E-books possuem funcionalidades embutidas tais como funções de busca e referência cruzada, links hipertextuais, bookmarks, anotações, destaques, objetos multimídia e ferramentas interativas.

Entende-se que as novas tecnologias de informação, comunicação e interação, associadas às propostas didático-metodológicas podem potencializar inovação didática, fato que justifica a disponibilização do produto em *e-book*. Com o produto educacional, fruto de pesquisa, pretende-se contribuir para diminuir assimetrias entre mulheres e homens, ao possibilitar aos(as) professores(as), reflexão sobre suas práticas, diante de fatores que contribuíram e ainda contribuem para a invisibilidade da produção científica feminina. Como o livro é um recurso muito utilizado e pode reforçar estereótipos de gênero, o *e-book* pode ser um subsídio a mais, no momento de trabalharem a produção científica, evitando, assim, que os(as) professores(as) reproduzam o que traz o livro didático.

Avancini (2017), em reportagem intitulada: *Livros digitais abrem novas possibilidades de experiência de leitura*, traz a fala da escritora Marisa Lajolo, colaboradora do Instituto de Estudos da Linguagem (IEL), durante Jornada sobre *e-books* da Editora da Unicamp, em que afirma que os livros digitais não representam, como muitos acreditam, o fim dos livros impressos, mas um novo tipo de suporte que atendem a uma necessidade humana: a comunicação. A escritora Marisa Lajolo defende que os livros digitais – denominados por ela, em alguns momentos, de objetos digitais – abrem novas possibilidades de experiência que envolve a leitura convencional, mas não se limitam a ela.

## 1. Cientistas Biólogas

### 1.1 Bertha Maria Júlia Lutz

Bióloga brasileira importante no estudo dos anfíbios, pouco conhecida e não representada nos livros didáticos. Bertha Lutz foi uma ativista feminista, política e pesquisadora do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Figura 1.

**Figura 1- Bertha e os anfíbios**



Fonte: [https://www.google.com/search?tbm=isch&q=bertha+lutz&chips=q:bertha+lutz,g\\_1:cientista&sa=X&ved=0ahUKEwj99aG60OLiAhUSIrkGHfKqCJQQ4IYIMyL&biw=1360&bih=625&dpr=1#imgrc=zmFmMPIC8WWqNM](https://www.google.com/search?tbm=isch&q=bertha+lutz&chips=q:bertha+lutz,g_1:cientista&sa=X&ved=0ahUKEwj99aG60OLiAhUSIrkGHfKqCJQQ4IYIMyL&biw=1360&bih=625&dpr=1#imgrc=zmFmMPIC8WWqNM):

Além da ciência, Bertha Lutz se dedicava à luta pelos direitos da mulher. A bióloga paulistana, especializada em anfíbios, Bertha Maria Júlia Lutz (1894-1976), foi uma das maiores ativistas feministas do Brasil. Marasciulo, em reportagem de 8 de março de 2019, afirma que durante a graduação em Ciências Naturais, na Universidade Sorbonne, em Paris, Bertha Lutz conheceu o movimento feminista inglês e não hesitou em exportá-lo para o Brasil. Ela esteve à frente da fundação e de organizações do movimento sufragista brasileiro. Lutz foi, ainda, pioneira no movimento pela igualdade de gênero. De acordo com Marasciulo (2019), Bertha Lutz fundou a Federação Brasileira pelo Progresso Feminino (FBPF) e, em 1932, liderou o grupo na pressão para que o presidente Getúlio Vargas modificasse o código eleitoral para permitir que as mulheres votassem. Ela chegou a participar da comissão responsável pela elaboração de uma nova constituição e garantiu que

direitos da mulher fossem incorporados no texto. Tudo isso com muito conhecimento de causa, pois formou-se em Direito em 1933 pela Faculdade do Rio de Janeiro, atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Conforme Marasciulo (2019), em 1945, Bertha Lutz foi uma das quatro mulheres, de um total de 850, a participar da redação da Carta das Nações Unidas. E assegurou que menções à igualdade de gênero fossem incluídas no documento. Bertha descobriu, também, uma nova espécie de sapos, o *Paratelmatoobius lutzii*, conhecido como "Lutz's rapids frog". Faleceu em 1976, no Rio de Janeiro, com 82 anos.

### 1.2 Graziela Maciel Barroso (1912-2003)

De acordo com o Canal Ciência (2017), a botânica brasileira Graziela Maciel Barroso é referência na área de sistemática de plantas, um ramo da botânica dedicado a descobrir, descrever e interpretar os diversos tipos de vegetais. Ainda, Graziela Maciel Barroso é a responsável pela catalogação de vegetais das diferentes regiões do Brasil, tendo aproximadamente 25 plantas batizadas com seu nome. Figura 2.

**Figura 2- Graziela, a botânica**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Graziela+Maciel+Barroso&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiW7vvkru\\_IAhVMD7kGHfeoBD8Q\\_AUIEygC&biw=1360&bih=625#imgrc=yNciQN1jHtEoJM](https://www.google.com/search?q=Graziela+Maciel+Barroso&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiW7vvkru_IAhVMD7kGHfeoBD8Q_AUIEygC&biw=1360&bih=625#imgrc=yNciQN1jHtEoJM):

Quanto à sua trajetória acadêmica e profissional, a bióloga teria começado a trabalhar no Jardim Botânico do Rio de Janeiro com trinta anos, ingressado no curso de Biologia da Universidade do Estado da Guanabara-UEG, atual Universidade do Estado do

Rio de Janeiro – UERJ, aos 47, defendendo a tese de doutorado aos 60. A cientista também escreveu dois livros adotados como referência por cursos de botânica: *Sistemática de angiospermas do Brasil, em 3 volumes*, e *Frutos e sementes - morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*.

O Canal Ciência (2017) traz que, como professora, Graziela atuou em Universidades Federais do Rio de Janeiro e de Pernambuco (UFRJ e UFPE), na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e na Universidade de Brasília (UnB). Também foi a única brasileira a receber, nos Estados Unidos, a medalha *Millenium Botany Award*, entregue a botânicos dedicados à formação de pessoal na área. Morreu um mês antes de ser empossada na Academia Brasileira de Ciências.

### 1.3 Rachel Carson (1907 – 1967)

A norte-americana Rachel Carson é bióloga marinha, ambientalista e a escritora que revolucionou o movimento conservacionista em todo o mundo e publicou estudos importantes sobre o uso de pesticidas e alertou o mundo para o impacto ambiental de fertilizantes e pesticidas. Figura 3.

**Figura 3- Rachel, a ambientalista**



Fonte:

[https://www.google.com/search?q=Rachel+Carson&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=C1V4F5IbXB-8RM%253A%252Ck-acdxiNiQyfEM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kQhO5jVmRHklyQUH8KjVCcZq7eEnw&sa=X&ved=2ahUKewjsjZ\\_jnPHIAhWsHLkGHWXRA5sQ\\_h0wD3oECAoQDQ#imgrc=\\_YCAD13CeJ5Z0M:&vet=1](https://www.google.com/search?q=Rachel+Carson&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=C1V4F5IbXB-8RM%253A%252Ck-acdxiNiQyfEM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kQhO5jVmRHklyQUH8KjVCcZq7eEnw&sa=X&ved=2ahUKewjsjZ_jnPHIAhWsHLkGHWXRA5sQ_h0wD3oECAoQDQ#imgrc=_YCAD13CeJ5Z0M:&vet=1)

Desde muito jovem ela se envolveu com a divulgação da ciência, a causa que mais se dedicou na vida. Silva (2012) afirma que embora Carson fosse bacharel em biologia e mestre em zoologia, enfrentou os preconceitos vigentes na época contra mulheres no ambiente da pesquisa científica, e em 1935, o único emprego que conseguiu foi de roteirista em programas de rádio sobre o oceano, produzidos pelo departamento do governo federal dedicado ao estudo de florestas e mares.

Rachel Carson é considerada pioneira no movimento ambientalista moderno. Precursora da ecologia e das ideias de sustentabilidade, temática que ganhou destaque nos anos de 1930. Ela enfrentou a indústria química e o governo sem desistir. Foi muito atacada pelos cientistas ligados à indústria química do governo que, por meio de artigos, tentavam invalidar suas pesquisas, seus métodos, contradizendo as suas descobertas. Pela sua incansável defesa, foi vítima de preconceitos como freira da natureza, feiticeira e de uma campanha difamatória contra ela e seu livro, *Primavera Silenciosa (Silent Spring)* que ajudou na crescente consciência ambiental. No congresso americano, em 1963, pediu novas políticas para a proteção da saúde humana e do meio ambiente. O legado de Rachel reverteu a política nacional no uso de pesticidas, o que levou ao banimento do uso do DDT e de outros pesticidas nos Estados Unidos. O trabalho de Rachel também levou à criação da Agência de Proteção Ambiental que influenciou o mundo inteiro.

#### 1.4 Ruth Sonntag Nussenzweig (1928- 2018)

**Figura 4 - Ruth e o corante violeta**



Fonte:

<https://www.google.com/search?q=Ruth+Sonntag+Nussenzweig&tbm=isch&source=iu&ictx=>

1&fir=d--UDyWToqNI0M%253A%252CZ2BtyDbz9vDLqM%252C\_&vet=1&usg=AI4\_-  
 kS59rAX2rZMvTOHCzvM1ZVLR3\_1Bg&sa=X&ved=2ahUKEwibms7qivTIAhXPD7kGHeX  
 KBFUQ\_h0wDHoECAoQBw#imgdii=z5dkVBB1e1fB4M:&imgcr=d--  
 UDyWToqNI0M:&vet=1

Ruth Sonntag Nussenzweig nasceu em Viena, na Áustria, em 20 de junho de 1928, filha dos médicos Eugenia e Barouch Sonntag, ambos de origem judaica. Pouco tempo depois de seu nascimento, a Europa iria testemunhar a ascensão e expansão do regime nazista, ocorrendo em 1938 o *Anschluss* – a anexação da Áustria pela Alemanha nazista. No ano seguinte, a família de Ruth, mesmo não sendo religiosa, mudou-se para o Brasil para escapar à perseguição aos judeus, que só aumentava. De acordo com Veronezi (2019), Ruth chegou a São Paulo aos onze anos e ali cresceu. Movida pelo interesse em ser pesquisadora, ingressou na Escola de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), em 1948. Lá, conheceu o colega de classe, Victor Nussenzweig, nascido no Brasil, filho de judeus poloneses também refugiados, que viria a se tornar seu marido e colega de profissão. Victor Nussenzweig tinha interesse pela política de esquerda, chegando a ser filiado ao partido comunista, mas Ruth teria o convencido que a partir da ciência ele traria mais benefícios às pessoas do que pela política.

Os primeiros estudos de Ruth eram focados no parasita causador da doença de Chagas, o *Trypanosoma Cruzi*. Ruth e Victor estabeleceram melhorias no método de detecção da doença e descreveram a capacidade de o corante violeta de genciana matar o parasita no sangue sem torná-lo tóxico. Esta descoberta teve grande impacto na prevenção da doença, que pode ser transmitida por meio de transfusão de sangue infectado, e, por décadas, as bolsas de sangue usadas para transfusão na América Latina eram azuis devido à presença do corante. Ruth começou a trabalhar com Malária, uma doença causada pelo parasita *Plasmodium*, e foi então que ela fez uma das descobertas mais importantes da sua carreira científica. A transmissão da Malária se dá pela picada do mosquito *Anopheles* infectado por uma forma do *Plasmodium* denominada esporozoíto. Ruth descobriu que a irradiação por raios X do mosquito infectado enfraquece o esporozoíto, fazendo com que este não seja mais capaz de desencadear a doença, mas ainda suficiente para gerar uma resposta imune de proteção contra a Malária em animais de laboratório. Abria-se, ali, o caminho para o desenvolvimento de uma vacina.

## 2. Cientistas Químicas

Além de Marie Skłodowska-Curie, eleita a mulher mais importante para a ciência, sua filha Irène Joliot-Curie também teve significativas contribuições para a ciência. Figura 5.

### 2.1 Irène Joliot-Curie (1897-1956)

**Figura 5 - Irène e a radioatividade natural e artificial**



Fonte:[https://www.google.com/search?q=Irene+Joliot-Curie.&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=TAaM9-KT7H3PHM%253A%252CerXwVPGsxwy9QM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kS812IDxvFFM85dYp-g84sHWNX6-g&sa=X&ved=2ahUKEwjS5KC-s731AhV8H7kGHRw9AwcQ\\_h0wDXoECAoQCQ#imgre=XUBK0T-ONssf1M:&vet=1](https://www.google.com/search?q=Irene+Joliot-Curie.&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=TAaM9-KT7H3PHM%253A%252CerXwVPGsxwy9QM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kS812IDxvFFM85dYp-g84sHWNX6-g&sa=X&ved=2ahUKEwjS5KC-s731AhV8H7kGHRw9AwcQ_h0wDXoECAoQCQ#imgre=XUBK0T-ONssf1M:&vet=1)

A físico-química francesa Irène Joliot-Curie, filha de Marie e Pierre Curie, ficou conhecida por ter demonstrado a existência do nêutron e da radioatividade artificial, ambas descobertas realizadas no início da década de 30. E, por isso, em 1935, recebeu o prêmio Nobel<sup>1</sup> de Química “em reconhecimento por sua síntese de novos elementos radioativos”,

---

<sup>1</sup> O Prêmio Nobel é uma honra a notáveis realizações intelectuais. Considerado como a homenagem de maior prestígio, premia em seis diferentes categorias: Física, Química, Literatura, Fisiologia ou Medicina, Promoção da Paz e Ciências Econômicas. Os Prêmios foram criados pelo Alfred Nobel, cientista e filantropo sueco. Após a morte de Alfred Nobel, em 1896, grande parte de sua fortuna foi destinada à fundação Nobel. O início das honorárias foi oferecido em 1901 e, desde então mais de 900 pessoas já foram laureadas. O Prêmio é oferecido, para um único indivíduo, ou um grupo de até três pessoas. Os laureados são secretamente escolhidos pelos comitês dos institutos de premiação do Nobel. Os prêmios de Física, Química, Literatura, Fisiologia ou Medicina e Ciências Econômicas são apresentadas em Estocolmo, pelo rei da Suécia. O Nobel da Paz é apresentado em Oslo pelo rei da Noruega e pelo comitê norueguês do prêmio. Cada premiação inclui uma quantia em dinheiro, um diploma e uma moeda de ouro de dezoito quilates com a face do fundador Alfred Nobel.

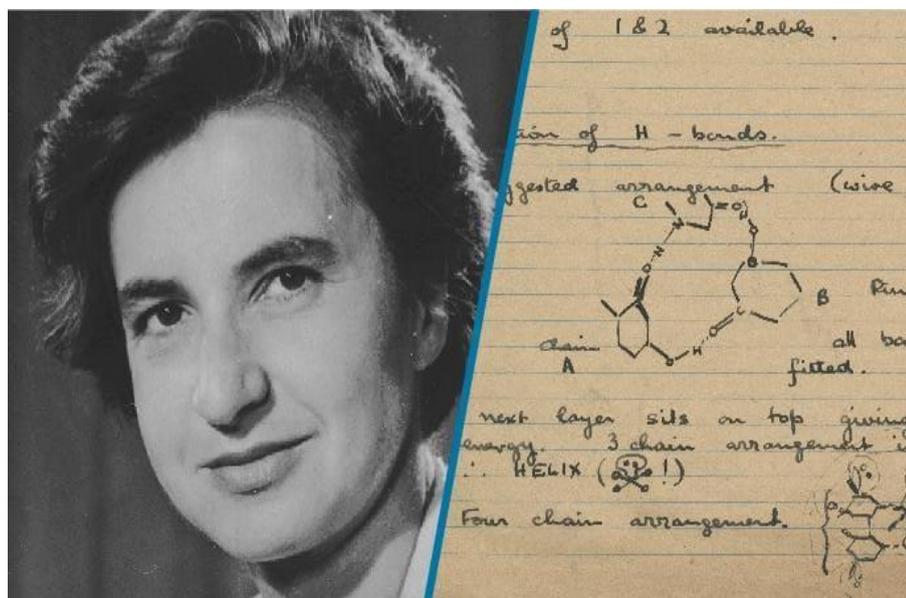
feita ao bombardear alumínio com partículas alfa. De acordo com Bianchi (2014), Irène Joliot fez parte das pesquisas com radioatividade na Universidade de Paris. Quando se casou com Frederic Joliot, passaram a realizar pesquisa em conjunto, tendo, ainda, realizado inúmeras pesquisas sobre radioatividade natural e artificial, bem como em física nuclear.

Bianchi (2014) afirma ainda que Joliot demonstrava, com muita frequência, sua crença na igualdade social, era socialista e participante ativa na luta antifascista e pelo desenvolvimento social e intelectual das mulheres. Devido à militância comunista do seu marido, Irene Curie foi afastada da Comissão Francesa de energia atômica em 1951. Morreu de leucemia, causada pela radiação à qual ficou submetida durante tantos anos.

## 2.2 Rosalind Franklin (1920 – 1958)

Rosalind Franklin nasceu em Londres, Reino Unido, fez físico-química pela Universidade de Cambridge, na Inglaterra. Reconhecida por seus estudos de análise física dos materiais sobre a difração dos Raios-X nas primeiras descobertas sobre o formato e composição do DNA usado até hoje. Por não desistir do seu projeto de pesquisadora, mesmo enfrentando muitos preconceitos durante a sua carreira, em ambientes dominados por homens, é considerada a Mãe do DNA. Figura 6.

**Figura 6 - Rosalind e a difração dos Raios-X**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Rosalind+Franklin&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewii4-HRjPHIAhWNCrkGHZPfcFUQ\\_AUIEigB&biw=1360&bih=625#imgrc=WoOIn0SsEy2EnM](https://www.google.com/search?q=Rosalind+Franklin&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewii4-HRjPHIAhWNCrkGHZPfcFUQ_AUIEigB&biw=1360&bih=625#imgrc=WoOIn0SsEy2EnM).

De acordo com Valdés e Rubio (2018), Rosalind Franklin é uma das precursoras em biologia molecular, e afirmam que ela foi a segunda cientista retratada pela série sobre Mulheres na Ciência, publicada pelo El País até o dia 8 de março de 2018, quando é celebrado o Dia Internacional da Mulher. As autoras afirmam que a vida da cientista foi recheada de obstáculos os quais foi superando para dedicar-se à ciência. Educada em uma família judaica, passou sempre com honras pelo colégio e estudos superiores, mas precisou do apoio de algumas das mulheres de sua família para chegar à universidade, pois seu pai não concordava que estudasse e lhe pediu que desse a bolsa que havia conseguido a algum estudante que a merecesse.

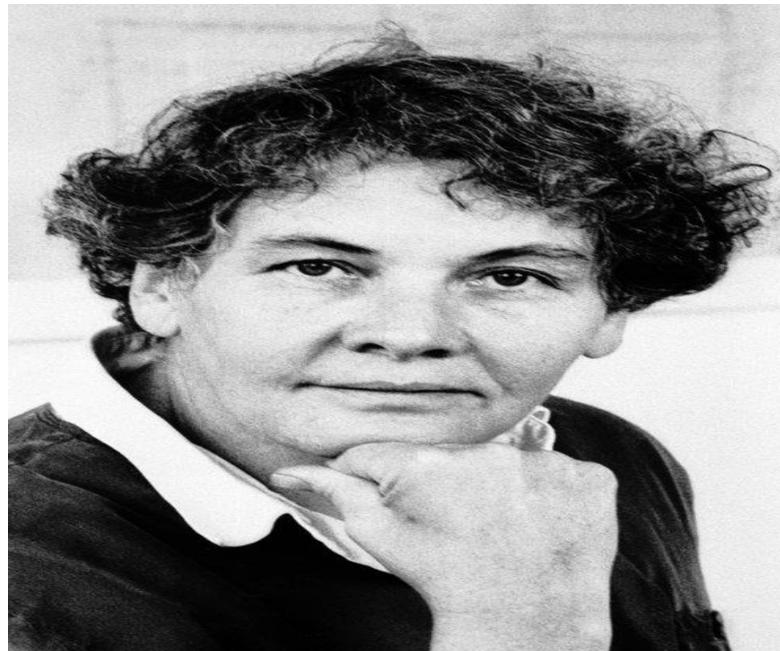
Franklin continuou seu caminho e se doutorou na Universidade de Cambridge em 1945; fez parte de diversas equipes de pesquisa: na Associação Britânica para a Pesquisa do Uso do Carvão, no Laboratório Central de Serviços Químicos do Estado em Paris, no *King's College* e, por último, no *Birkbeck College*, onde contou com equipe própria e desenvolveu um importante trabalho com a estrutura molecular dos vírus, cuja continuação levaria seu colega Aaron Klug a ganhar o Nobel de Química em 1982.

Assim como a cientista que ajudou a desvendar o DNA, (e cujos estudos foram a base para a premiação de colegas homens), as mulheres sempre estiveram presentes em todos os níveis do universo científico, embora a importância da maioria delas tenha sido relegada a segundo plano pela história. Há vieses implícitos sobre quem faz ciência, Feeney, em reportagem da revista Galileu de 19 de novembro de 2019, fala que todos nós, temos ideias sobre como um cientista e um ganhador do Prêmio Nobel devem parecer, e essa imagem é predominantemente masculina, branca e mais velha o que faz sentido uma vez que 97% dos ganhadores do Prêmio Nobel de Ciências foram homens.

### 2.3 Christiane Nusslein-Volhard (1942 -)

A bióloga, física e química alemã, Christiane Nusslein-Volhard, conforme o site *Mulheres na Ciência*, é co-vencedora do Prêmio Nobel de Fisiologia/ Medicina de 1995 por suas pesquisas sobre genética embrionária, juntamente com dois biólogos estadunidenses que, juntos demonstraram que todas as faculdades das células são formadas, em última instância, por seu fator hereditário, descoberta importante para se compreender o desenvolvimento dos embriões. Figura 7.

**Figura 7 - Christiane e a genética embrionária**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Christiane+Nusslein-Volhard&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=izB7wqGvQk4SEM%253A%252CeJ3LGwk6xv19RM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kQQ-H2knoLQmZUb-FehBuYIDfoLeA&sa=X&ved=2ahUKEwiUtdfunPTIAhXcDrkGHbxTCxwQ\\_h0wEXoEC AkQBQ#imgrc=izB7wqGvQk4SEM](https://www.google.com/search?q=Christiane+Nusslein-Volhard&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=izB7wqGvQk4SEM%253A%252CeJ3LGwk6xv19RM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kQQ-H2knoLQmZUb-FehBuYIDfoLeA&sa=X&ved=2ahUKEwiUtdfunPTIAhXcDrkGHbxTCxwQ_h0wEXoEC AkQBQ#imgrc=izB7wqGvQk4SEM):

Christiane Nusslein-Volhard é diplomada em biologia, física e química pela Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Germany, com mestrado em bioquímica pela Eberhard-Karls-Universität, Tübingen, e Ph.D em biologia genética, no Max-Planck-Institut für Virusforschung. Foi chefe de um grupo de pesquisas no European Molecular Biology Laboratory (EMBL), Heidelberg e no Friedrich-Miescher-Laboratorium der Max-Planck-Gesellschaft, Tübingen, tornando-se cientista membro do Max-Planck-Society e diretora da divisão de genética do Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie (Developmental Biology), Tübingen.

Recebeu muitas honrarias na Alemanha e exterior entre elas *Brooks Lecturer, Harvard Medical School* (1988) o Leibniz, considerado o maior concedido à pesquisadora ou ao pesquisador da Alemanha, conforme o site *Mulheres na Ciência*.

#### 2.4 Dorothy Mary Crowfoot (1910 - 1994)

Dorothy Mary Crowfoot, nasceu na cidade do Cairo no Egito – um ano antes de Marie Curie ganhar seu segundo prêmio Nobel. Ela foi a primeira das quatro filhas do

historiador e educador John Winter Crowfoot, então a serviço da Inglaterra, trabalhando como inspetor de escolas no Egito e depois no Sudão, e Molly Crowfoot, ambos arqueólogos (VARGAS (2012). Figura 8.

**Figura 8 - Dorothy e a cristalografia**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Dorothy+Mary+Crowfoot+Hodgkin&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=bs-f9mZXpggwZM%253A%252CVfYQPypB4BaOnM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kQwFUNv9xOrWIHORQB-18bhLb\\_9HA&sa=X&ved=2ahUKEwiWx4Lw7L\\_IAhXOIbkGHVm5A-0Q\\_h0wEXoECAoQEQ&biw=1360&bih=625#imgrc=bs-f9mZXpggwZM:&vet=1](https://www.google.com/search?q=Dorothy+Mary+Crowfoot+Hodgkin&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=bs-f9mZXpggwZM%253A%252CVfYQPypB4BaOnM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kQwFUNv9xOrWIHORQB-18bhLb_9HA&sa=X&ved=2ahUKEwiWx4Lw7L_IAhXOIbkGHVm5A-0Q_h0wEXoECAoQEQ&biw=1360&bih=625#imgrc=bs-f9mZXpggwZM:&vet=1)

Aos onze anos, Dorothy passou a frequentar uma escola secundária mista, na pequena cidade Leman de Beccles, onde se iniciou na química. Aos treze anos, ganhou de um geólogo amigo da família um laboratório portátil contendo o necessário para realizar análises químicas simples e identificar minerais, que muito usou. Conforme Vargas (2012), na palestra que ministrou, ao receber o prêmio Nobel, Dorothy contou que teve o primeiro contato com a cristalografia de raios X aos dezesseis anos.

Dorothy estudou Física e Química e escolheu fazer seu projeto de pesquisa em cristalografia de raios-X. Ela cristalizou a substância em estudo e disparou feixes de raios-X no cristal, e, em seguida, estudou a forma como os raios-X foram difratados para fora dos planos da estrutura do cristal. Em 1937, Dorothy Mary Crowfoot recebeu seu doutorado em Química em Cambridge, o tema da sua tese foi o estudo cristalográfico dos esteróis, trabalho que continuaria após seu retorno a Oxford. Eram as moléculas mais complexas que já haviam sido estudadas por esta técnica, tornando-se, assim, a terceira mulher a ganhar um prêmio Nobel, depois de Madame Curie e sua filha Irene Joliot-Curie. Vargas (2012) diz que Dorothy Crowfoot Hodgkin recebeu, em 1964, o Prêmio Nobel de Química, por ter

determinado a estrutura cristalina da penicilina. Ajudou a desenvolver e revolucionou uma área importantíssima da ciência, a da cristalografia de proteínas, ficando conhecida como a fundadora desta área.

Em 1965, Dorothy foi a segunda mulher a receber o prêmio da Ordem do Mérito, depois de Florence Nightingale (1907). Para Vargas (2012), a cientista é considerada a mais eminente cientista britânica: única a ter recebido um prêmio Nobel de Química, e a primeira mulher a ganhar a Medalha Copley, a mais antiga e de maior prestígio atribuída *pela Royal Society*, em 1977, além de ser a única mulher homenageada pela Royal Society nas comemorações dos seus 350 anos, em 2008, com um selo comemorativo.

## 2.5 Ada E. Yonath (1939 -)

Ada recebeu o prêmio Nobel de Química, em 2009, juntamente com os cientistas Venkatraman Ramakrishnan e Thomas Steitz pelo mapeamento da estrutura do ribossomo. Figura 9.

**Figura 9 - Ada e o ribossomo**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Ada+E.+Yonath&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=H9zdnJQmJctyrM%253A%252Ce6plvBEGvkewVM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kS6uh9FvzBOe0\\_rGB7tl3YbBWGfsQ&sa=X&ved=2ahUKewjrsIfFnfTIAhUBA9QKH87CxUQ\\_h0wFnoECAkQCQ#imgrc=H9zdnJQmJctyrM:](https://www.google.com/search?q=Ada+E.+Yonath&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=H9zdnJQmJctyrM%253A%252Ce6plvBEGvkewVM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kS6uh9FvzBOe0_rGB7tl3YbBWGfsQ&sa=X&ved=2ahUKewjrsIfFnfTIAhUBA9QKH87CxUQ_h0wFnoECAkQCQ#imgrc=H9zdnJQmJctyrM:)

Ada Yonath nasceu em Jerusalém e desde pequena sempre teve a curiosidade de investigar o mundo ao seu redor. Vinda de uma família pobre, muito religiosa e de uma tradição em que era designado às mulheres apenas os afazeres domésticos, ela teve a oportunidade de frequentar uma escola secundária. Com a morte de seu pai, quando ela ainda era muito jovem, Ada passou a ajudar no sustento da família, mas manteve a vontade de continuar estudando após finalizar o colegial e contou com o apoio de sua mãe nesta decisão.

Veronezi (2016) afirma que Ada Yonath completou sua graduação e mestrado em Química, Bioquímica e Biofísica e, em seguida, dedicou seu doutorado e pós-doutorado a investigar a estrutura de proteínas, uma delas o colágeno. Concluído o pós-doutorado, ela retornou para o Instituto Weizmann, onde antes recebera seu título de Doutora, e estabeleceu o primeiro (e por muito tempo, único) Laboratório de Cristalografia Biológica de Israel. A partir de então, mergulhou no objeto de estudo ao qual se dedica até hoje: o ribossomo. Ada foi a primeira mulher do Oriente Médio a ser laureada com o Prêmio Nobel em ciências, a quarta a ganhar o Nobel de Química e a primeira a receber este prêmio desde 1964. Em 2008, recebeu o prêmio Unesco-L'Oreal para mulheres na ciência e possui ainda muitas outras premiações.

## 2.6 Frances Hamilton Arnold (1956 -)

Frances Arnold é cientista do Instituto de Tecnologia da Califórnia e a quinta mulher a vencer o Nobel de Química. De acordo com Watanabe, em reportagem de 03 de outubro de 2018, a pesquisa de Arnold possibilitou a produção de substâncias químicas mais amigáveis do ponto de vista ambiental além da possibilidade de desenvolvimento de combustíveis renováveis menos poluentes. A reportagem traz ainda que, a estadunidense juntamente com seu conterrâneo George P. Smith e o britânico Gregory P. Winter são os vencedores do Prêmio Nobel de Química de 2018, pela aplicação dos princípios da evolução para desenvolver proteínas na produção de biocombustíveis e medicamentos. Figura. 10.

**Figura 10 – Frances e as enzimas**

Fonte: [https://www.google.com/search?q=Frances+H.+Arnold&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=HYwDx-d7FPLswM%253A%252C\\_7EhuQ\\_OHDrM\\_M%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kRB6OcIY4MIap\\_7RTHgmc53RyGKLA&sa=X&ved=2ahUKEwip0LKGn\\_TIAhVwGbkGHd3NCKwQ\\_h0wGXoECAkQDw#imgdii=HYwDx-d7FPLswM:&imgcr=HYwDx-d7FPLswM:&vet=1](https://www.google.com/search?q=Frances+H.+Arnold&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=HYwDx-d7FPLswM%253A%252C_7EhuQ_OHDrM_M%252C_&vet=1&usg=AI4_-kRB6OcIY4MIap_7RTHgmc53RyGKLA&sa=X&ved=2ahUKEwip0LKGn_TIAhVwGbkGHd3NCKwQ_h0wGXoECAkQDw#imgdii=HYwDx-d7FPLswM:&imgcr=HYwDx-d7FPLswM:&vet=1)

A reportagem afirma que Arnold, 62 anos, receberá metade do prêmio de nove milhões de coroas suecas, e que antes dela, apenas outras quatro mulheres foram premiadas com o Nobel de Química: Marie Curie (1911), Irène Joliot-Curie (1935), Dorothy Crowfoot Hodgkin (1964) e Ada Yonath (2009). Frances é professora americana de engenharia química, bioengenharia e bioquímica no Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), em Pasadena e ganhou o Nobel de Química por seu trabalho com a evolução dirigida de enzimas.

Frances nasceu em 1956, em Pittsburgh. Em 1979, ela graduou-se em engenharia mecânica e aeroespacial pela Universidade de Princeton. Em 1985, já na Universidade de Berkeley, ganhou o diploma do curso de engenharia química. No ano seguinte, tornou-se professora em Caltech, e, em 2013, tornou-se a primeira diretora do Centro de Bioengenharia Donna and Benjamin M. Rosen, localizado na instituição. Garcia (2018) diz que a americana chegou a ser desprezada pelos colegas por seu estudo sobre evolução das

enzimas, e traz a fala de Frances em que demonstra as dificuldades em ser cientista numa área predominantemente masculina.

Percebi que a maneira como a maioria das pessoas lidava com a engenharia de proteínas estava condenada ao fracasso — avaliou. — Me disseram que o que eu fazia não era ciência e que "Cavalheiros" não fazem mutagênese aleatória. Mas eu não sou um cientista, e não sou um cavalheiro, então não fiquei chateada. Eu ri, porque estava funcionando (GARCIA, 2018, p. 1).

Garcia (2018) afirma que a partir da evolução da sua pesquisa dirigida de enzimas, proteínas que catalisam reações químicas de Frances, foi possível desenvolver biocombustíveis, remédios e detergentes, entre outros produtos.

### 2.7 Viviane dos Santos Barbosa (1978 -)

A cientista brasileira Viviane dos Santos Barbosa, Mestra em Engenharia Química pelo Departamento de nanotecnologia da Universidade Técnica de Delft, na Holanda, desenvolveu catalisadores eficientes. A diferença entre estes catalisadores e os demais reside no fato de que, enquanto os catalisadores tradicionais funcionam apenas em altas temperaturas, os catalisadores desenvolvidos pela cientista, funcionam em temperatura ambiente e reduzem a emissão de gases tóxicos. Figura 11.

**Figura 11: Viviane e os catalisadores eficientes**



[https://www.google.com/search?q=Viviane+dos+Santos+Barbosa&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=NNtoG-PnFF6qeM%253A%252CE9\\_4E4rTH1x\\_QM%252C%252Fg%252F11gl62v7ws&vet=1&usg=AI4\\_-](https://www.google.com/search?q=Viviane+dos+Santos+Barbosa&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=NNtoG-PnFF6qeM%253A%252CE9_4E4rTH1x_QM%252C%252Fg%252F11gl62v7ws&vet=1&usg=AI4_-)

kR0pHmOeuo-  
HvW1Farg3cvXJjCbAw&sa=X&ved=2ahUKEwi1uICUuqHnAhWOJrkGHTiuDGsQ\_B0wE3oECAo  
QAw#imgrc=sPIuXGX19UIPGM:&vet=1

De acordo com Instituto da Mulher Negra, Geledés, reportagem de 26/01/2011, a cientista optou por Química no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA e na Universidade Federal da Bahia - UFBA. O tempo de estudo na instituição, UFBA, foi de apenas dois anos, mas o suficiente para Viviane sobressair-se. “Sua inteligência e dedicação são marcantes”, disse Jailson Bittencourt, doutor em ciências em Química Analítica e Inorgânica e coordenador do grupo em que Viviane foi bolsista na UFBA. Quanto a importância de sua pesquisa, o site Geledés trouxe a fala do doutor em ciência e engenharia dos materiais e coordenador do Grupo de Nanotecnologia da UFBA, Márcio Nascimento, segundo o qual, a aplicação é múltipla. Na saúde, com novas drogas, vacinas, melhoria de produtos; na informática, condensando mais informações em menores espaços, dentre outros. Viviane afirma que no início, achava que ela não conseguiria e colocaram várias dificuldades. Nas aulas, a cientista notava que as explicações dos(as) professores(as) eram superficiais, como se ela não pudesse dominar o assunto, mas, encarou tudo isso como um desafio a ser superado.

### **3. Cientistas Físicas**

#### **3.1 Mileva Maric Einstein (1875 – 1948)**

A história das mais brilhantes ideias da humanidade está cheia de grandes mulheres que, teriam sido escondidas, Massarotto (2001). A autora afirma que, possivelmente um dos casos mais surpreendentes e desconhecidos seja o caso da física e matemática sérvia Mileva Maric. Mileva teria nascido de uma família rica da Sérvia, em 1875 e, desde cedo, teria demonstrado uma inteligência excepcional. Figura 12.

## Figura 12 - Mileva Maric e a Teoria da Relatividade



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Mileva+Maric+Einstein&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=2vXbVWBx\\_gie2M%253A%252CIUMEewvmXPRzKM%252C%252Fm%252F01rywh&vet=1&usg=AI4\\_-kRQ-0LDKmr-IqLiHvjlbXOCfYv9A&sa=X&ved=2ahUKEwj5kKmg-u7mAhWND7kGHXfhA2wQ\\_B0wEnoECA0QAaw#imgrc=S-DXdfq7lz\\_wEM:&vet=1](https://www.google.com/search?q=Mileva+Maric+Einstein&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=2vXbVWBx_gie2M%253A%252CIUMEewvmXPRzKM%252C%252Fm%252F01rywh&vet=1&usg=AI4_-kRQ-0LDKmr-IqLiHvjlbXOCfYv9A&sa=X&ved=2ahUKEwj5kKmg-u7mAhWND7kGHXfhA2wQ_B0wEnoECA0QAaw#imgrc=S-DXdfq7lz_wEM:&vet=1)

Massarotto (2001) enfatiza que Albert Einstein, nascido quatro anos depois de Maric, na Alemanha, embora fosse extremamente inteligente, capaz de incríveis raciocínios, era considerado por alguns como um garoto avoado e confuso, sofria de dislexia – uma anomalia psiquiátrica que lhe dificultava a compreensão de alguns problemas simples. A autora diz que, em 1895, Albert Einstein tentou ingressar no Instituto Politécnico de Zurique, Suíça, mas foi rejeitado. Segundo a autora, ele tentou outra vez, em 1896, ano em que Mileva fora a única mulher a ingressar no prestigioso curso de matemática da instituição. Os dois se tornariam colegas. O romance começado ainda, em 1896, rendera 54 cartas e uma criança. Massarotto (2001) afirma que a filha do casal fora mantida em segredo pelas famílias e que, provavelmente, foi dada em adoção. A existência dela, é possível graças às cartas deixadas por Albert Einstein.

Quanto às contribuições de Mileva Maric, Massarotto (2001) acrescenta que Albert Einstein teria assumido publicamente que Maric o ajudava em seus trabalhos, e que em 1905, Einstein publicou a primeira versão da Teoria da Relatividade Especial, e o nome de Mileva constava como co-autora, mas não teria aparecido nas versões posteriores. Com base nas cartas trocadas pelo casal, nas quais Einstein falava da *nossa teoria*, surgiu a polêmica

de quem, de fato, seria a autoria da Teoria da Relatividade. Há quem diga que a relatividade jamais teria tomado forma sem o gênio de Mileva, enquanto outros afirmam que Einstein merece todos os créditos. Para Massarotto (2001) a genialidade de Einstein se manifestava na hora de conceber abstrações complexas, sem sequer o auxílio de lápis e papel, mas quando se tratava de fazer contas, Mileva teria maior habilidade. Assim sendo, é provável que ela tenha resolvido – ou pelo menos ajudado a resolver – a parte matemática da Teoria da Relatividade. O que, para a autora, não é pouco. Uma vez que a teoria tem implicações matemáticas complicadíssimas.

Massarotto (2001) afirma ainda que, o casamento dos cientistas teria ocorrido em 1903, e que após o nascimento do terceiro filho do casal, Mileva teria se afastado definitivamente das ciências, e o apreço de Einstein pela mulher deu lugar a outras paixões. Os cientistas se divorciaram em 1919, e Einstein se casou outra vez. Mileva teria abdicado da carreira pela família e passado seus últimos anos cuidando dos filhos do casal, dos quais um seria psicótico. O nome de Mileva foi esquecido pela história, mas, conforme Massarotto (2001), o acordo do divórcio entre Einstein e ela, incluía uma cláusula em que o cientista aceitava repassar todo o dinheiro ganho com Prêmio Nobel, que ele recebeu em 1921.

### 3.2 Lise Meitner (1878- 1968)

No início do século XX, era bastante incomum para mulheres cursarem o ensino superior, mas a austríaca, a física Meitner, conseguiu ingressar nas Universidades de Viena e Berlim em 1901. Foi aluna de Ludwig Boltzmann (Áustria) e após conquistar o título de doutorado em 1906, foi para Berlim para estudar com Max Planck (Alemanha), um dos autores da teoria quântica. Em 1907, ela foi admitida como colaboradora não remunerada de Otto Hahn no departamento de química da Universidade de Berlim, mas acabou indo trabalhar no porão. Meitner não se casou (algo também atípico para a época) e dedicou sua vida inteiramente à Física (CORTES, 2018). Figura 13.

**Figura 13 - Lise e fissão nuclear**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=lise+meitner&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj\\_jNmWz-LiAhVkaA9QKHQT6AJwQ\\_AUIECgB&biw=1360&bih=625#imgrc=m7YbKyu4-YVToM](https://www.google.com/search?q=lise+meitner&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj_jNmWz-LiAhVkaA9QKHQT6AJwQ_AUIECgB&biw=1360&bih=625#imgrc=m7YbKyu4-YVToM):

Lise foi convidada a trabalhar no projeto de Manhattan, no Laboratório Nacional Los Alamos, no Novo México (EUA), mas declinou categoricamente: Não vou ter nada a ver com uma bomba. A Áustria foi anexada pela Alemanha em 1938, e Meitner se viu forçada a fugir da Alemanha para a Suécia, onde continuou seu trabalho no Instituto Manne Siegbahn em Estocolmo, porém com poucos recursos devido ao preconceito contra mulheres na ciência. Em 1949, a Sociedade Alemã de Física concedeu-lhe a Medalha Max Planck, recompensa para feitos extraordinários em física teórica. A cientista dividiu o Prêmio Enrico Fermi, em 1966, com Otto Hahn e Fritz Strassmann, pela descoberta da fissão nuclear. Einstein a chamou de “nossa Marie Curie”, pelo destaque de suas contribuições para a elucidação da estrutura do átomo. Chassot (2009), numa conferência em 1959, afirmou que uma professora era obrigada a renunciar a sua profissão quando casava e que publicava seus artigos de divulgação, apenas com o sobrenome, pois era impensável incluir, numa enciclopédia, um artigo de mulher. A física austríaca Lise Meitner é considerada a descobridora da fissão nuclear.

Lise Meitner aliou à perseverança, que a fez sobreviver a uma Alemanha nazista e a grupos de pesquisa que não aceitavam mulheres, uma visão humanista, que a levaram a se recusar a participar dos projetos de construção de armas nucleares, apesar de ter sido a criadora da fissão nuclear. Esta combinação de resiliência e de humanidade levou a escreverem em sua lápide: “Lise Meitner, física que nunca abandonou sua humanidade”. (SAITOVITCH *ET AL* 2015, p. 8).

Os cientistas Hahn e Meitner descobriram o protactínio (elemento nº 91) enquanto procuravam a "substância mãe" do actínio na série de decaimento radioativo. Embora fossem os cálculos de Meitner que convenceram Otto Hahn de que o núcleo havia se partido, ele não incluiu o nome dela na publicação do resultado, e nem a creditou quando ele foi laureado com o Nobel de química em 1945.

### 3.3 Marie Skłodowska-Curie (1867- 1934)

**Figura 14 - Marie entre o rádio e o polônio**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Marie+Curie&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjq84aH0-LiAhWfF7kGHQR3Cg8Q\\_AUIECgB&biw=1360&bih=625#imgrc=gvA\\_3plJgE2IKM](https://www.google.com/search?q=Marie+Curie&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjq84aH0-LiAhWfF7kGHQR3Cg8Q_AUIECgB&biw=1360&bih=625#imgrc=gvA_3plJgE2IKM):

Marie foi a quinta e última filha de um casal de professores poloneses que perdeu todas as suas propriedades e riquezas como consequência de seu ativismo em prol da independência da Polônia, segundo Gnipper (2016). Essa realidade fez com que a jovem futura cientista tivesse uma vida difícil desde cedo. A polonesa Marie Skłodowska-Curie, física e matemática, é a primeira mulher a obter o título de doutora em Física e única pessoa a receber dois prêmios Nobel em áreas distintas, um em Física em 1903 (juntamente com seu esposo Pierre Curie e com Henri Becquerel), sobre a radioatividade espontânea, o outro em Química de 1911, pelos seus serviços no avanço da química e suas contribuições na descoberta dos elementos rádio e polônio. Para Gnipper (2016), Curie foi ainda uma exímia educadora. Quando tinha 18 anos, foi professora particular para filhos de famílias ricas na

Polônia, mas nessa época o país ainda era dominado pelo Império Russo e a professora não podia repassar sua cultura e seu idioma aos mais jovens.

Gnipper (2016) diz que Curie conseguiu uma vaga na Universidade Volante, por ser uma instituição clandestina pró-Polônia que justamente desafiava as autoridades russas, permitindo a inscrição de alunas mulheres. Mais tarde, aos 33 anos, já na França, tornou-se professora secundária da Universidade de Sarbonne, onde também foi a primeira mulher a participar de seu corpo docente. A cientista teria ainda participado de um projeto chamado de “cooperativa de ensino”, que ensinava ciência aos filhos dos professores, com experimentos em laboratórios reais. Em 1886, Marie Curie passou a estudar as radiações emitidas pelos sais de urânio e, juntamente de seu marido, começou estudar materiais que produziam radiações. Assim, descobriu novos elementos que foram anunciados à Academia de Ciências de Paris.

O primeiro elemento foi o polônio (nome que faz referência à Polônia, país natal da cientista), e o outro foi o rádio (que ganhou esse nome por conta de sua intensa radiação). Para Gnipper (2016), o casal teria inventado, então, os termos radioatividade e radioativo para caracterizar a energia liberada espontaneamente por elementos químicos. Em 1903, Marie Curie recebeu o prêmio Nobel de Física, e no mesmo ano, a cientista recebeu seu doutorado em ciências. Curie também foi diretora do Laboratório Curie do Instituto do Radium, da Universidade de Paris, participou das sete primeiras edições da Conferência de Solvay, em que reuniam celebridades científicas desde 1911. Essas reuniões proporcionaram avanços fundamentais para diversos segmentos científicos, como, por exemplo, a física quântica.

Após a morte de seu marido três anos depois, Curie ocupou seu lugar como professora de Física Geral na Faculdade de Ciências, sendo também a primeira mulher a realizar essa função. Gnipper (2016) afirma ainda que, além de ter sido impedida de estudar por ser mulher, sofreu muito com dificuldades financeiras por conta do ativismo de seus pais, e por ter sido rejeitada pela família de seu grande amor porque era pobre.

Marie Curie também precisou lidar com os “*trolls*”. Em 1911, após ter se tornado a primeira pesquisadora da história a ganhar um prêmio Nobel em duas áreas distintas, a imprensa francesa publicou um escândalo recheado de sensacionalismo e uma bela dose de desrespeito sobre a vida privada da cientista. Durante a Primeira Guerra Mundial, Marie Curie transformou seu laboratório em verdadeiro centro de formação, para auxiliar o esforço humanitário de guerra, formando 150 enfermeiras radiologistas. (SAITOVITCH *ET AL* 2015, p.8). Por ser mulher, teve negada uma cadeira na Academia de Ciências da França.

Foi a primeira mulher a lecionar na Universidade de Paris, onde se tornou cátedra. Embora Marie Curie não tenha ocupado uma cadeira na Academia de Ciências da França, como mencionado por Saitovitch *et al* 2015, sua aluna Marguerite Catherine Perey, física francesa, é considerada a única descobridora, em 1939, do elemento 87, o frâncio. Em 1962, foi a primeira mulher a ser eleita para a Academia Francesa de Ciências, uma honra negada a Curie. Formou-se na Sorbonne em 1946 com um doutorado em física.

### 3.4 Maria Goeppert-Mayer (1906 - 1972)

Figura 15 – Maria e o modelo nuclear por camadas



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Maria+Goeppert-Mayer&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=gq8yBwINJIucbM%253A%252C1pY8ngzeUQT20M%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kQqHUxDdhibJSQE6ahTQlizWNRWkQ&sa=X&ved=2ahUKEwiUkOXcofTIAhUkD7kGHY82AVwQ\\_h0wC3oECAoQBQ#imgsrc=Eom2S1rPKpPVnM:&vet=1](https://www.google.com/search?q=Maria+Goeppert-Mayer&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=gq8yBwINJIucbM%253A%252C1pY8ngzeUQT20M%252C_&vet=1&usg=AI4_-kQqHUxDdhibJSQE6ahTQlizWNRWkQ&sa=X&ved=2ahUKEwiUkOXcofTIAhUkD7kGHY82AVwQ_h0wC3oECAoQBQ#imgsrc=Eom2S1rPKpPVnM:&vet=1)

Maria Goeppert Mayer nasceu na Alemanha (em território que atualmente pertence à Polônia) e foi uma das físicas mais importantes de seu tempo. De acordo com Marasciulo, em reportagem da revista Galileu, de 18 de julho 2019, Goeppert Mayer foi a única filha de Maria e Friedrich Goeppert, sexta geração de uma família de professores universitários. Em 1910, a família se mudou para a cidade alemã de Gottingen, onde Friedrich foi professor na cátedra de Pediatria. Isso permitiu que a futura cientista frequentasse boas escolas e se preparasse para a universidade, sendo do consentimento da família que ela frequentasse o Ensino Superior, ainda que isso não fosse uma tarefa fácil para uma mulher naquela época.

Aos 18 anos, ela ingressou na Universidade de Gottingen para estudar Matemática, mas logo ingressou na graduação para Física. Em 1930, recebeu um doutorado na área.

Pouco depois, conheceu Joseph Edward Mayer, um químico norte-americano que estava trabalhando na cidade, vencedor do Nobel de Física em 1925. Eles se casaram e ela se mudou com ele para Baltimore, onde ele trabalharia na Universidade Johns Hopkins. A física alemã foi a segunda mulher a conquistar o Nobel de Física, em 1963, com a pesquisa sobre a estrutura do átomo, em que propôs um novo modelo do envoltório do núcleo atômico, isto é, a criação de um modelo nuclear por camadas. Goeppert-Mayer lutou para ingressar na universidade e precisou provar que era mais do que apenas a esposa de um professor. Nessa época, não era comum ver mulheres na universidade e a física quântica era muito recente e atraía muitos interessados. Assim, inicialmente, Goeppert trabalhou como professora voluntária na Universidade de Chicago, onde posteriormente foi contratada como física sênior.

### 3.5 Donna Strickland (1960 -)

**Figura 16-Donna e o desenvolvimento de um laser ultra-brilhante**



Fonte:

[https://www.google.com/search?q=Donna+Strickland&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=RzesskUP2ER8M%253A%252C31V0X728JHwzyM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kTFV2T0TOhQPL-OhTfbZVN95fIOcQ&sa=X&ved=2ahUKEwjkoDXmPflAhWgFbkGHXZZBbIQ\\_h0wFnoECAoQCQ#imgdii=nwlCochl1TrB9M:&imgcr=VBh0IP87H3rBzM:&vet=1](https://www.google.com/search?q=Donna+Strickland&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=RzesskUP2ER8M%253A%252C31V0X728JHwzyM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kTFV2T0TOhQPL-OhTfbZVN95fIOcQ&sa=X&ved=2ahUKEwjkoDXmPflAhWgFbkGHXZZBbIQ_h0wFnoECAoQCQ#imgdii=nwlCochl1TrB9M:&imgcr=VBh0IP87H3rBzM:&vet=1)

“Parece que o mundo está acordando para a engenhosidade das mulheres cientistas”, afirma Jess Wade, em entrevista a Monteiro (2018). O entrevistador destaca que a canadense Donna Strickland, Nobel de Física de 2018, é a terceira mulher a ser laureada com o prêmio Nobel de Física, depois de Marie Curie (1903) e de Maria Goeppert-Mayer (1963), ambas em física nuclear. Donna Strickland é formada em

Engenharia Física, uma das três alunas mulheres em uma sala com 25 alunos. Defendeu a tese *desenvolvimento de um laser ultra-brilhante e aplicação para ionização multi-photon* em seu doutorado em óptica. A reportagem diz ainda que, além do prêmio Nobel conquistado em 2018, Strickland já havia ganhado outros prêmios, como o Acadêmico Cottrell Scholars e também o de Excelência em Pesquisa da Premier.

O reconhecimento de Strickland e de seus trabalhos na área da ciência é importante para diminuir as assimetrias de gênero. Tendo em vista que o prêmio Nobel, que concede ganhadores há 118 anos, dos 210 ganhadores do Nobel na categoria Física, apenas três são mulheres. Monteiro (2019) destaca que “o Nobel já foi criticado diversas vezes pela falta de diversidade de gênero nas condecorações. Entre 1901 e 2017, só 48 mulheres ganharam o prêmio, em comparação com 892 homens”. De acordo com Monteiro, a Academia Real Sueca de Ciências diz que tentará estimular mais ativamente a indicação de pesquisadoras para começar a lidar com a desigualdade.

A Academia Brasileira de Ciência, em reportagem de 3 de outubro de 2018, traz a fala da diretora da instituição e física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Márcia Barbosa. Para ela, o Nobel de física de 2018, tem algumas mensagens muito interessantes. A segunda metade do prêmio Nobel foi para Gérard Mourou e Donna Strickland, pelo trabalho que seria a tese de doutorado de Donna. Eles criaram o *Chirped Pulse Amplification*.

A ideia dela era criar um *laser* muito intenso, mas que não destruísse o local onde estivesse agindo. A grande quantidade de energia em um curto espaço de tempo permite o uso deste tipo de *laser* para manipulações biológicas. Para combinar intensidade com operacionalidade, os pulsos de laser de alta intensidade foram gerados com duração muito curta. O aspecto mais interessante desta premiação, de acordo com a professora Márcia, é a presença de Donna. Com sua premiação em física, da matéria condensada com um componente interdisciplinar importante, quebra o jejum de 55 anos sem mulheres no Nobel. A professora Márcia afirma ser a premiação de Donna, um sinal de novos tempos. Mulheres agora podem ser protagonistas em todos os espaços, inclusive em física, conclui.

Entretanto, Feeney, em reportagem da revista Galileu, de 19 de novembro de 2019, afirma que todos os prêmios Nobel de ciência em 2019 foram concedidos a homens, e que isso é um retorno ao cenário tradicional. Feeney (2019), diz que quando as mulheres alcançam os mais altos níveis nos esportes, política, medicina e ciência, elas servem como exemplos para todos, especialmente para meninas e outras mulheres. Mas que os estudos

têm mostrado que aquelas que persistem nessas carreiras enfrentam barreiras explícitas e implícitas ao seu progresso. O preconceito é mais intenso em campos predominantemente masculinos, nos quais as mulheres carecem de representação expressiva e são frequentemente vistas como ocupantes de um lugar simbólico ou marginal.

### 3.6 Elisa Frota Pessoa (1921- 2018)

Elisa Frota Pessoa e Sonja Ashauer foram as duas primeiras mulheres a se graduar em física no Brasil.

**Figura 17- Elisa a voz na política científica**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Elisa+Frota+Pessoa&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=jGrplpBI4HcUwM%253A%252CXEYiapoIjVtofM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kTLiWah10eVHTqRdI2z0rf1p2GNAA&sa=X&ved=2ahUKEwixz4H2j\\_HIAhU6FLkGHTJIA8cQ\\_h0wC3oECAoQBQ#imgrc=jGrplpBI4HcUwM:](https://www.google.com/search?q=Elisa+Frota+Pessoa&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=jGrplpBI4HcUwM%253A%252CXEYiapoIjVtofM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kTLiWah10eVHTqRdI2z0rf1p2GNAA&sa=X&ved=2ahUKEwixz4H2j_HIAhU6FLkGHTJIA8cQ_h0wC3oECAoQBQ#imgrc=jGrplpBI4HcUwM:)

A brasileira Elisa Pessoa participou intensamente do desenvolvimento da pesquisa experimental em três instituições do Rio de Janeiro: na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Além de notável física experimental, foi uma voz importante na política científica brasileira. Como consequência de suas posições, foi expurgada pelo Ato Institucional Nº 5, o famigerado AI-5. Não se deixando abater, continuou sua luta científica até a aposentadoria. A importância de suas

contribuições científicas foi reconhecida em diversas instâncias, mas em particular ao receber a outorga do título de Professora Emérita do CBPF, sendo uma das fundadoras do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

O Acervo Arquivístico traz que, em 1942, ainda estudante, Elisa Frota Pessoa começou a auxiliar Joaquim Costa Ribeiro em suas pesquisas com minerais radioativos. Em 1944, foi nomeada assistente da Cadeira de Física Geral e Experimental. Em 1948, passou um ano na USP pesquisando, com bolsa de estudo. Voltou para o Rio de Janeiro, em 1949, reassumindo a Faculdade Nacional de Filosofia – Universidade do Brasil e trabalhando no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas do qual Elisa Frota Pessoa é membro fundadora e autora do primeiro trabalho científico nele realizado (com a colaboração de Neusa Margem, atualmente Amato). Foi Chefe da Divisão de Emulsões Nucleares do CBPF de 1949 a 1964 (exceto nos anos em que trabalhou no exterior: 1958/1959 no *University College* em Londres, no grupo de H.S.Burhop).

### 3.7 Sonja Ashauer (1923 - 1948)

**Figura 18: Sonja e suas experiências em Física**



**Sonja Ashauer**

Fonte:

[https://www.google.com/search?q=Sonja+Ashauer&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj1-8my2PTIAhWvLLkGHf\\_sDm0Q\\_AUIEigB&biw=1360&bih=625#imgrc=ADenZRTAGNKqQM](https://www.google.com/search?q=Sonja+Ashauer&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj1-8my2PTIAhWvLLkGHf_sDm0Q_AUIEigB&biw=1360&bih=625#imgrc=ADenZRTAGNKqQM)

A física Sonja Ashauer nasceu em São Paulo (SP). De acordo com o site memória CNPq e o acervo do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP), é filha do

engenheiro de origem alemã Walter Ashauer e de Herta Graffenbenger, também alemã. Desde menina, Sonja demonstrava ter uma inteligência excepcional, sendo muito incentivada por seu pai, que era apaixonado por ciências, na época de seus estudos secundários, montou em casa um pequeno laboratório onde realizavam experiências de Física, Química, Biologia. Ingressou em 1940 na USP e graduou-se, bacharel em Física em 1942, tendo sido a segunda mulher a se graduar em Física no Brasil.

Sonja foi a primeira brasileira a concluir o Doutorado em Física, em fevereiro de 1948, na Universidade de Cambridge, na Inglaterra, sob a orientação de Paul Adrien Maurice Dirac, um dos maiores físicos da história mundial. Também foi a primeira mulher brasileira a ser eleita membro da *Cambridge Philosophical Society*. Todos os físicos que a conheceram (José Leite Lopes, Jayme Tiomno, Marcelo Damy, Oscar Sala) afirmam que Sonja Ashauer era uma profissional brilhante. Durante seus anos na Inglaterra, a correspondência trocada entre ela e o professor Wataghin revela um talento extraordinário para a física teórica, sobretudo num mundo ainda extremamente hostil ao desempenho profissional feminino. Na Europa, ela conviveu com os maiores físicos da época. Sonja defendeu a tese de doutorado em Eletrodinâmica Quântica, assunto de ponta na época, com o título *Problems in electrons and electromagnetic radiation*. Ela defendeu sua tese de doutoramento em janeiro de 1948 e voltou para a Universidade de São Paulo (USP), onde foi contratada em 31 de março daquele ano, como assistente do professor Gleb Wataghin.

A vida profissional de Sonja foi abruptamente interrompida depois de sua volta do exterior e a comunidade científica foi surpreendida com a notícia de sua morte no dia 21 de agosto de 1948. De acordo com o atestado de óbito a causa mortis foi “bronco pneumonia, miocardite e colapso cardíaco”. Sonja havia apanhado chuva num dia frio, resfriou-se e não deu atenção. Quando a família se deu conta, ela já estava gravemente enferma e foi imediatamente internada no Hospital Alemão (atualmente, Hospital Alemão Oswaldo Cruz) em São Paulo. Ela faleceu seis dias depois. Uma grande perda para a física brasileira, pois Sonja certamente teria feito uma carreira tão ou mais brilhante que seus colegas de sexo masculino.

### 3.8 Chanda Prescod-Weinstein (1982 -)

Prescod-Weinstein, uma das representadas no filme: *Estrelas Além do Tempo*, em entrevista fala sobre as dificuldades de ser uma mulher negra na física.

**Figura 19 – Chanda e a cosmologia**

Fonte: [https://www.google.com/search?q=Chanda+PrescodWeinstein&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAtYvwyLiAhXILkGHSIWdKAQ\\_AUIECgB&biw=1360&bih=625#imgrc=NXPg5gkWmV9i3M](https://www.google.com/search?q=Chanda+PrescodWeinstein&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAtYvwyLiAhXILkGHSIWdKAQ_AUIECgB&biw=1360&bih=625#imgrc=NXPg5gkWmV9i3M):

A norte-americana Prescod-Weinstein é bacharel em Física e Astronomia, mestra em astronomia e, doutora em fenomenologia da gravidade quântica. Paoletta (2017) afirma que, além de investigar cosmologia, Prescod-Weinstein é uma defensora franca de mulheres negras e pessoas não-binárias nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), especialmente de ciências matemáticas. Ela mantém uma lista de leituras científicas “descolonizadoras” que deveria ser obrigatória para qualquer um interessado em justiça social e ciência.

Sobre a capacidade das mulheres de publicar descobertas de pesquisa e obter reconhecimento pelo trabalho, conforme Feeney (2019), os homens citam seus próprios estudos 56% mais do que as mulheres. Conhecido como "Efeito Matilda", existe uma lacuna de gênero em reconhecimento, premiações e citações.

A autora acrescenta que é menos provável que as pesquisas de mulheres sejam citadas por outros, e suas ideias têm maior probabilidade de serem atribuídas a homens. Pesquisas de autoria individual de mulheres levam o dobro do tempo para passar pelo processo de revisão. As mulheres estão sub-representadas nas editorias de revistas acadêmicas, e como acadêmicas seniores e autoras principais e revisoras de seus pares. Essa marginalização em posições-chave trabalha contra a promoção da pesquisa feminina.

### 3.9 Mária Telkes (1900- 1995)

**Figura 20 - Mária e a energia solar**



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/363806476129734998/>

O site Instituto de Engenharia afirma que Mária Telkes, nasceu em Budapeste, na Hungria. Ela concluiu o doutorado em físico-química em 1924 e, após, mudou-se para os Estados Unidos. No ano seguinte, ela ocupou o cargo de biofísica na *Cleveland Clinic Foundation*. Lá, trabalhou em parceria com George Crile, um cirurgião, e criou um dispositivo fotoelétrico capaz de gravar ondas cerebrais. Inventou o gerador e o refrigerador termoelétricos, em 1947. Também é uma das pessoas responsáveis pelo projeto da primeira residência do mundo aquecida com energia solar, no final da década de 40, como fonte renovável de energia.

Em 1948, é construída a casa solar, *Dover Sun House*. Em 1954, ela desenvolve o fogão solar. Ela ganhou cerca de vinte patentes. Pioneira no uso da energia solar foi premiada em 1952 pela Sociedade de Mulheres Engenheiras e em 1977 pela Associação de Energia Solar dos Estados Unidos, entrando para o hall da fama dos inventores em 2012. É importante pesquisar se Mária Telkes passou por situações complicadas por ser uma mulher tentando conquistar seu lugar na engenharia. Ela é considerada a Rainha do Sol e assim teria seu merecido lugar na lista de mulheres que mudaram a engenharia e a ciência.

## 4. Cientistas matemáticas

### 4.1 Hipátia (351/370 - 415)

**Figura 20 - Hipátia e a Matemática**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Hip%C3%A1tia&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=AYfCNMjnMrE45M%253A%252Cd9C9eQT60vMdoM%252C%252Fg%252F1218rf04&vet=1&usg=AI4\\_kTXiMilixXZ2ry549trwFQ-VKwyMg&sa=X&ved=2ahUKEwj3gt6gwwTIAhU7D7kGHUwfCKoQ\\_B0wE3oECAkQAw#imgrc=AYfCNMjnMrE45M:](https://www.google.com/search?q=Hip%C3%A1tia&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=AYfCNMjnMrE45M%253A%252Cd9C9eQT60vMdoM%252C%252Fg%252F1218rf04&vet=1&usg=AI4_kTXiMilixXZ2ry549trwFQ-VKwyMg&sa=X&ved=2ahUKEwj3gt6gwwTIAhU7D7kGHUwfCKoQ_B0wE3oECAkQAw#imgrc=AYfCNMjnMrE45M:)

Hipátia ou Hipácia, de Alexandria, Egito, então domínio de Roma, viveu em uma época de tensão devido à adesão do Império Romano ao cristianismo. Foi a primeira mulher documentada como tendo sido matemática e chefe da escola platônica em Alexandria, teria ainda lecionado Filosofia e Astronomia. Gomes (2018) afirma que Hipátia era filha de Theon, um matemático, filósofo e astrônomo conhecido no seu tempo, e que ela teria sido influenciada, intelectualmente, por seu pai, que foi o último diretor do Museu de Alexandria. Infelizmente, muitas das contribuições de Hipátia se perderam, o que inviabiliza conhecer melhor sobre seus estudos.

De acordo com Chassot (2009, p. 97),

o trabalho dela mais importante foi em álgebra. Ela escreveu treze livros comentando a Aritmética de Dhiophantus, que vivera em Alexandria no século III e ficou conhecido como o Pai da Álgebra. Há referência de uma série de instrumentos científicos como astrolábios, aparelhos de destilação, higrômetros, que foram desenvolvidos por Hipácia.

Por ser defensora do racionalismo científico grego e de uma figura política influente, Hipátia não aceitou abandonar suas ideias e converter-se ao cristianismo. Isso foi fatal. Sofreu intensa hostilidade, sendo atraída para uma emboscada, onde foi brutalmente assassinada, mostrando, assim, o desfecho daqueles(as) que se manifestam contra a ideologia dominante.

Carl Sagan apud Debbio (2018. p. 1):

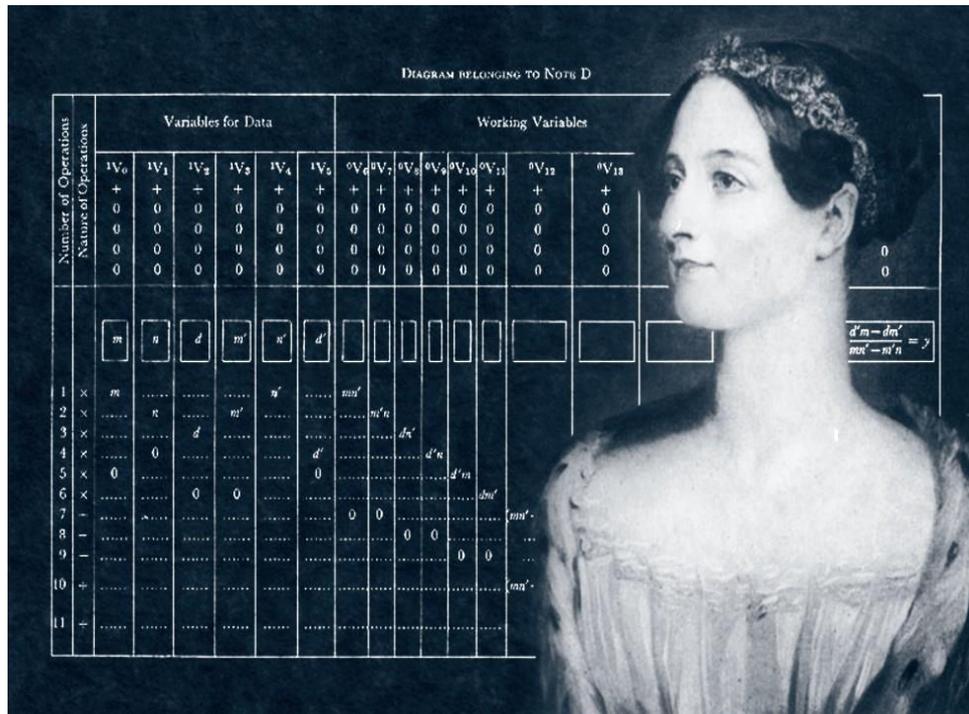
Há cerca de 2000 anos, emergiu uma civilização científica esplêndida na nossa história, e sua base era em Alexandria. Apesar das grandes chances de florescer, ela decaiu. Sua última cientista foi uma mulher, considerada pagã. Seu nome era Hipátia. Com uma sociedade conservadora a respeito do trabalho da mulher e do seu papel, com o aumento progressivo do poder da Igreja, formadora de opiniões e conservadora quanto às ciências, e devido a Alexandria estar sob o domínio romano, após o assassinato de Hipátia, em 415, essa biblioteca (de Alexandria) foi destruída. Milhares dos preciosos documentos dessa biblioteca foram em grande parte queimados e perdidos para sempre, e com ela todo o progresso científico e filosófico da época.

A forma trágica e cruel da morte de Hipátia deve ser pensada considerando a relação de poder que se caracteriza, principalmente, pela conquista por meio da força e da violência. Logo, a morte não só mata o físico, mas busca eliminar todo e qualquer pensamento que aquele corpo possui. Assim, a morte do corpo subjetivamente sinalizaria também a morte das ideias. A morte representa em muitas situações históricas, uma forma de amedrontar todos aqueles e, principalmente todas aquelas que ousem interferir, ameaçar ou destituir o poder daqueles que comandam.

#### 4.2 - Ada Lovelace

As notas de Lovelace ficaram marcadas como a primeira descrição de um computador e de um software. Figura 21.

Figura 21- Lovelace, a mãe da Programação - Pplware



Fonte:[https://www.google.com/search?q=Ada+Lovelace&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=qXCSjz0MkaKWUM%253A%252C4K6ZBkGQXF51ZM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kT8akmprIR\\_xtNDwWdeFA75ugafw&sa=X&ved=2ahUKEwiftpDApvXIAhXhGbkGHR5IAseEQ\\_h0wGHoECAQDw#imgrc=qXCSjz0MkaKWUM](https://www.google.com/search?q=Ada+Lovelace&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=qXCSjz0MkaKWUM%253A%252C4K6ZBkGQXF51ZM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kT8akmprIR_xtNDwWdeFA75ugafw&sa=X&ved=2ahUKEwiftpDApvXIAhXhGbkGHR5IAseEQ_h0wGHoECAQDw#imgrc=qXCSjz0MkaKWUM):

Gnipper (2016) afirma que as áreas da ciência e da tecnologia historicamente foram dominadas por estudiosos e profissionais do gênero masculino. Mas, mesmo que as mulheres do passado não tenham tido as mesmas oportunidades que os homens, para entrar nesses segmentos, algumas talentosas e afortunadas conseguiram não somente atuar como cientistas, como ainda se destacaram na história da tecnologia. A autora cita que uma delas foi a Condessa de Lovelace, conhecida como Ada Lovelace. A matemática criou o primeiro algoritmo para ser processado por uma máquina, tornando-se a primeira programadora da história.

Conforme Gnipper (2016), a relevância da criação de Lovelace é tamanha, que há diversos anos, todo dia 15 de outubro é comemorado, em todo o mundo, o Ada Lovelace Day - data criada por Suw Charman-Anderson para celebrar e espalhar mundo afora as conquistas de mulheres na ciência, inspirando outras a seguirem carreira nessa área.

Nossa sociedade atual não seria repleta de computadores e smartphones, por exemplo, se Ada não tivesse sido tão brilhante na elaboração do primeiro algoritmo da história, que abriu portas para demais cientistas aprimorarem esses conceitos e desenvolverem novas tecnologias. Ainda de acordo com a autora, as notas de Lovelace a respeito da máquina analítica de Babbage foram republicadas em 1953, quase cem anos

após sua morte. Essa máquina foi reconhecida como o primeiro modelo de computador já construído.

#### 4.3 Chelsea Walton (1983-)

**Figura 22 – Walton, o gênio da álgebra**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Chelsea+Walton&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi5\\_MSDrvTIAhWkGbkGHXXuAGkQ\\_AUIEygC&biw=1360&bih=625#imgrc=bUxL7GShSWQKZM](https://www.google.com/search?q=Chelsea+Walton&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi5_MSDrvTIAhWkGbkGHXXuAGkQ_AUIEygC&biw=1360&bih=625#imgrc=bUxL7GShSWQKZM):

Chelsea Walton é considerada um gênio da álgebra, nasceu em Detroit, Michigan, EUA. A matemática tem interesses em pesquisas que incluem álgebra não comutativa, geometria algébrica não comutativa, simetria em mecânica quântica e grupos quânticos. Paoletta (2017) afirma que a Dra. Walton é professora-assistente do departamento de matemática da Temple University e que, em 21 de fevereiro, foi nomeada *fellow da Sloan Foundation*, que premia cientistas excepcionais em início de carreira. É uma posição altamente prestigiosa, considerando que dezesseis beneficiários dela, posteriormente, venceram a Medalha Fields em matemática. A matemática para a professora Walton é mais que motivos de premiações e emprego, é uma forma de entender o mundo.

#### 4.4 Talithia Williams

**Figura 23- Talithia e a estatística**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Talithia+Williams&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=2awUjIKLPsOgaM%253A%252Cl\\_gtzMRwCiB1ZM%252C%252Fg%252F11c73df133&vet=1&usg=AI4\\_-kStPhjd\\_Q42LRek9FSImx1pViGeqq&sa=X&ved=2ahUKEwiLzdWlh-fiAhWHJbkGHRkpDhsQ\\_h0wFH0ECAyQBw#imgrc=2awUjIKLPsOgaM](https://www.google.com/search?q=Talithia+Williams&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=2awUjIKLPsOgaM%253A%252Cl_gtzMRwCiB1ZM%252C%252Fg%252F11c73df133&vet=1&usg=AI4_-kStPhjd_Q42LRek9FSImx1pViGeqq&sa=X&ved=2ahUKEwiLzdWlh-fiAhWHJbkGHRkpDhsQ_h0wFH0ECAyQBw#imgrc=2awUjIKLPsOgaM):

Dra. Talithia Williams é uma estatística e matemática, nascida na Geórgia, EUA, professora do departamento de matemática da Harvey Mudd College. Ela também teve nomeações em pesquisas - no *Jet Propulsion Laboratory*, na *National Security Agency* (NSA) e na NASA. Talithia no primeiro ano do ensino médio conseguiu um trabalho como caixa em uma mercearia local. Ela acredita que, por isso, fazer contas de cabeça ficou mais fácil para ela, permitindo que ela fosse melhor nas aulas de matemática. Williams é apontada como uma cientista que defende o envolvimento de mais afro-americanos em engenharia e ciência.

Mesmo Talithia sendo nomeada por suas pesquisas, para Feeney (2019), quando uma mulher se torna uma cientista de renome global, o viés implícito trabalha contra as chances de ela receber convites para ser palestrante principal ou convidada com o objetivo de compartilhar as descobertas de sua pesquisa, diminuindo assim sua visibilidade na área e a probabilidade de ser indicada para prêmios. Esse desequilíbrio de gênero é perceptível na frequência com que mulheres especialistas são citadas em notícias científicas.

#### 4.5 Christina Eubanks-Turner

**Figura 24 - Christina e a álgebra**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Christina+Eubanks-Turner&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=PDt-5VkiPLUmYM%253A%252CKnj\\_jMx5t8GvTM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kR4EydhTxFiFFJx9jRCdzBcub4F\\_g&sa=X&ved=2ahUKEwj88rWt2vHIAhU4ILkGHR71BUwQ9QEwAHoECAgQBg#imgrc=PDt-5VkiPLUmYM](https://www.google.com/search?q=Christina+Eubanks-Turner&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=PDt-5VkiPLUmYM%253A%252CKnj_jMx5t8GvTM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kR4EydhTxFiFFJx9jRCdzBcub4F_g&sa=X&ved=2ahUKEwj88rWt2vHIAhU4ILkGHR71BUwQ9QEwAHoECAgQBg#imgrc=PDt-5VkiPLUmYM):

Christina Eubanks-Turner é professora de Matemática na Loyola *Marymount University*, em Los Angeles, Texas, Christina Eubanks-Turner. A cientista é membro da *Association for Women in Mathematics (AWM)*, que defende a igualdade de gênero na comunidade matemática. Além de sua carreira como educadora, é apaixonada por sua pesquisa em álgebra comutativa, tendo publicado vários estudos acadêmicos sobre Matemática e Educação. De acordo com Paoletta (2017), em junho de 2008, Eubanks-Turner foi nomeada pela *Mathematical Association of America (MAA)*, sociedade profissional dedicada à matemática acessível, ao nível de graduação e, em 2009, a cientista foi homenageada pela mesma instituição.

#### 4.6 Katherine Coleman Goble Johnson (1918-)

A física, cientista espacial e matemática estadunidense, Katherine Johnson junto com suas colegas, Dorothy Vaughan (1910 – 2008) e Mary Jackson (1921 - 2005), matemáticas que inspiraram o filme *Estrelas Além do Tempo*, indicado a três Oscar. Katherine Johnson trabalhou durante 33 anos na National Aeronautics and Space Administration (NASA) e quebrou várias barreiras impostas às mulheres negras dentro da agência espacial.

**Figura 25 - Katherine e a agência espacial**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Katherine+Johnson&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj64v2KiefiAhW1JrkGHbtQAzQQ\\_AUIECgB&biw=1360&bih=625#imgrc=XkJnzNgvjbZtFM](https://www.google.com/search?q=Katherine+Johnson&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj64v2KiefiAhW1JrkGHbtQAzQQ_AUIECgB&biw=1360&bih=625#imgrc=XkJnzNgvjbZtFM):

Em seu primeiro cargo, o de computador humano, trabalho das pessoas que faziam os cálculos por trás de todas as invenções da NASA, ela questionou por que as mulheres não podiam participar das reuniões da agência. Com o tempo e muita dedicação, a cientista conseguiu espaço na sala de reuniões, que era um espaço destinado aos homens. Seu talento para matemática a promoveu para o cargo de líder de cálculos de trajetória e a incluiu em equipes de missões para Lua e Marte.

Para Feeney (2019), o viés implícito pode agir contra a contratação, progresso e reconhecimento do trabalho das mulheres, em especial, quando se trata das mulheres negras. Por exemplo, as mulheres que procuram empregos acadêmicos têm maior probabilidade de serem vistas e julgadas com base em informações pessoais e aparência física. As cartas de recomendação para mulheres têm mais chance de suscitar dúvidas e usar linguagem que tenha efeitos negativos em suas carreiras.

#### 4.7 Elza Furtado Gomide (1925 - 2013)

**Figura 26 - Elza e a análise matemática**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Elza+Furtado+Gomide&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj88PuCrFTIAhWAELkGHYZUDgUQ\\_AUIEigB&biw=1360&bih=625#imgrc=Kr8dwMI-Toi6yM](https://www.google.com/search?q=Elza+Furtado+Gomide&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj88PuCrFTIAhWAELkGHYZUDgUQ_AUIEigB&biw=1360&bih=625#imgrc=Kr8dwMI-Toi6yM):

A matemática Elza Gomide foi a primeira brasileira a doutorar-se em Matemática numa instituição brasileira. Sua tese foi sobre o *Teorema de Artin-Weil*. O Portal CNPq traz que Elza Furtado Gomide nasceu em São Paulo, filha de Cândido Gonçalves Gomide, professor de matemática e de Sofia Furtado Gomide. Seu pai era um homem de espírito aberto, que considerava natural que as mulheres estudassem e tivessem uma carreira. Elza foi sua aluna no Ginásio do Estado, o que a fez estudar muita matemática e ter uma excelente formação naquela disciplina.

Elza interessou-se pela Física, influenciada pelo sucesso e pela popularidade daquela ciência, na época. A participação do brasileiro César Lattes na descoberta do méson  $\pi$  tinha tido muita divulgação no Brasil, o que o tornou muito famoso e a Física muito popular no país. Ingressou e bacharelou-se em física em 1944. Por gostar muito mais de matemática, ao bacharelar-se, foi convidada a ser assistente do professor Omar Catunda, do Departamento de Matemática. Fez, então, mais um ano de matemática e iniciou sua carreira de professora e pesquisadora. Na pesquisa, trabalhou em Análise Matemática e publicou muitos artigos.

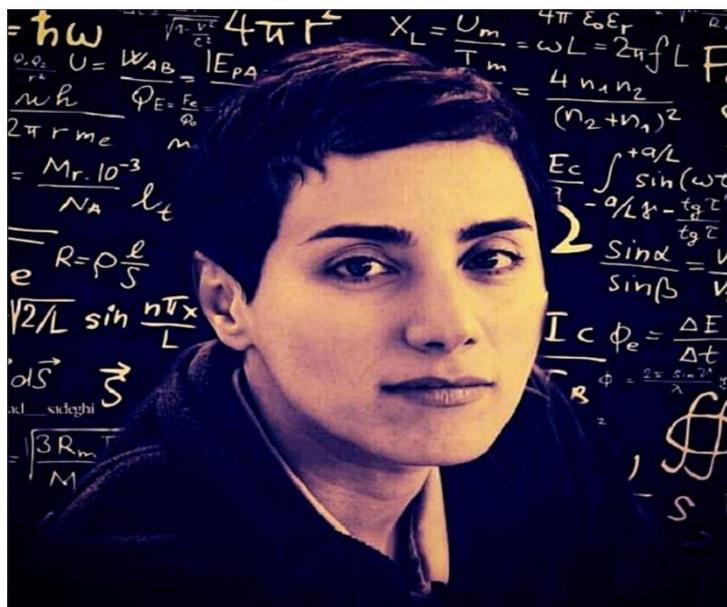
No site do CNPq conta ainda que, ao longo de sua carreira, a professora Elza orientou muitas teses de mestrado e doutorado. Sempre se dedicou com entusiasmo às atividades de ensino, que considera das mais importantes. Elza Gomide continuou

trabalhando em pesquisa até a década de 1960. A partir de sua eleição para a chefia do departamento de matemática em 1968, em pleno regime militar, passou a atuar mais nas questões ligadas ao ensino. Envolveu-se muito quando o MEC resolveu impor a Licenciatura em Ciência, coisa que achava que seria extremamente prejudicial, principalmente à matemática. Esse envolvimento, acrescido dos problemas causados pela situação política, com ameaças do regime militar de um lado e a pressão da efervescência estudantil de outro, fez com que não tivesse mais disponibilidade para as atividades de pesquisa.

#### 4.8 Maryam Mirzakhani (1977- 2017)

A primeira e única mulher a ganhar a medalha Fields, prêmio considerado como o Nobel da matemática, é Maryam Mirzakhani. A honraria é concedida, a cada quatro anos, desde 1936, a matemáticos com até 40 anos e, que quando recebeu o prêmio, Mirzakhani já enfrentava dificuldades pelo câncer. De acordo com Watanabe (2017), a iraniana era professora da Universidade de Stanford, na Califórnia, EUA, e foi premiada com a medalha Fields em 2014. Figura 27.

**Figura 27 - Maryam e a geometria complexa**



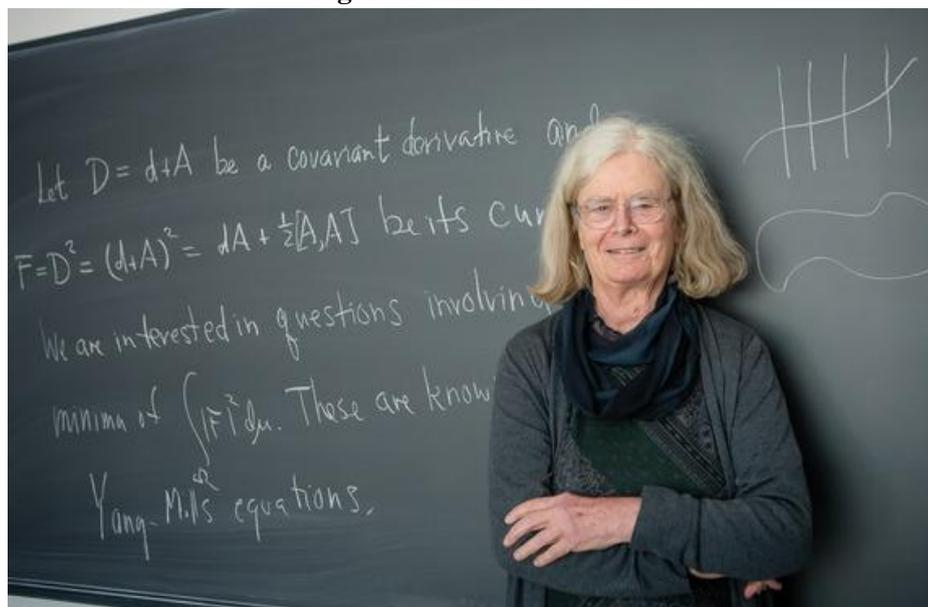
Fonte: [https://www.google.com/search?q=Maryam+Mirzakhani&tbm=isch&source=iu&ctx=1&fir=hBldKKYSSDHOEM%253A%252CMeQQ8z04ldaI-M%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kRPrdOy1X96DLMcz-I33cNw09YniQ&sa=X&ved=2ahUKEwj5-6ErPTIAhV4E7kGHYiJD6UQ\\_h0wFH0ECAkQBQ#imgsrc=stn3dj5Vk1DpqM:&vet=1](https://www.google.com/search?q=Maryam+Mirzakhani&tbm=isch&source=iu&ctx=1&fir=hBldKKYSSDHOEM%253A%252CMeQQ8z04ldaI-M%252C_&vet=1&usg=AI4_-kRPrdOy1X96DLMcz-I33cNw09YniQ&sa=X&ved=2ahUKEwj5-6ErPTIAhV4E7kGHYiJD6UQ_h0wFH0ECAkQBQ#imgsrc=stn3dj5Vk1DpqM:&vet=1)

De acordo com Watanabe (2017), Mirzakhani ganhou destaque no campo da matemática, após suas participações representando o Irã, na Olimpíada Internacional de Matemática de 1994 e 1995 – na qual ela conseguiu pontuação perfeita. Marcelo Viana, diretor-geral do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa) e colunista da Folha, citado por Watanabe (2017), afirma que o trabalho de Mirzakhani era focado principalmente em matemática teórica.

O diretor do Impa diz que Mirzakhani conseguiu levar essa teoria a graus de refinamento inimagináveis. Viana afirma que A Olimpíada Internacional de Matemática, realizada no Brasil este ano, contará com um prêmio para incentivar a participação de mulheres na competição, e que o Impa proporá que o prêmio receba o nome de Maryam Mirzakhani, pela importância de sua pesquisa e por quebrar barreiras relacionadas à presença de mulheres na matemática. A matéria traz ainda que a Universidade de Stanford, ao anunciar a morte da pesquisadora, comparou seu trabalho a uma língua estrangeira para as pessoas não familiarizadas com o mundo matemático. A Geometria complexa e a teoria de Teichmüller faziam parte do corpo de pesquisa central da iraniana.

#### 4.9 Karen Uhlenbeck (1942-)

**Figura 28 - Karen e a bolha de sabão**



Fonte: [https://www.google.com/search?q=Christina+Eubanks-Turner&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiD3teB1OLiAhXxIrkGHTecCaoQ\\_AUIESgC&biw=1360&bih=625#imgcr=25adKlpyhD6Z8M](https://www.google.com/search?q=Christina+Eubanks-Turner&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiD3teB1OLiAhXxIrkGHTecCaoQ_AUIESgC&biw=1360&bih=625#imgcr=25adKlpyhD6Z8M):

Como não há Nobel de Matemática, o Prêmio Abel e a Medalha Field são as premiações mais importantes da Matemática. Em 2019, a Academia Norueguesa de Ciências e Letras pela primeira vez anunciou o nome de uma mulher ao oferecer o Prêmio Abel, a agraciada é a estadunense Karen Uhlenbeck, professora de 77 anos da Universidade do Texas, na cidade de Austin. A pesquisa principal de Karen Uhlenbeck se baseia nas formas das bolhas de sabão. Uhlenbeck foi reconhecida por suas conquistas pioneiras em equações diferenciais parciais, teoria de calibre e sistemas integrativos e pelo impacto fundamental de seu trabalho em análise, geometria e física matemática, informa o texto da premiação. Escolhida por um comitê que reúne cinco matemáticos renomados internacionalmente, Uhlenbeck deu contribuições fundamentais à compreensão de superfícies mínimas, como as complexas formas das bolhas de sabão.

A cientista afirma que sentiu muito o peso por ser mulher durante toda a carreira. Karen estabeleceu como as complexas formas das películas de sabão se comportam em espaços curvos abstratos e de alta dimensão. Ela também colocou bases matemáticas em técnicas físicas de teoria quântica, ajudou na criação do que se conhece como análise geométrica e criou métodos hoje populares em análises matemáticas. Além de destacar o trabalho da pesquisadora, a Academia Norueguesa de Ciências ressaltou que ela é um modelo na defesa pela igualdade de gênero na Ciência e na Matemática. Para conquistar o Abel Prize, Uhlenbeck precisou, fora a pesquisa de excelência desenvolvida ao longo dos últimos 40 anos, de muita persistência para enfrentar um ambiente predominantemente masculino.

Paiva (2019) diz que o prêmio Abel não é o primeiro feito de Karen. Em 1990, ela recebeu aos 41 anos, a bolsa MacArthur Fellowship, e se tornou a segunda mulher a dar palestras de destaque no Congresso Internacional de Matemáticos, sendo, Emmy Noether, a primeira mulher a ministrar palestra neste congresso, em 1932. Karen se reconhece como um modelo para mulheres na ciência, e celebra tal posto. “Olhando para trás percebo que tive muita sorte. Estava na vanguarda de uma geração de mulheres que poderiam conseguir empregos na academia”. Para Bourdieu (2017), o sistema simbólico da sociedade é organizado de cima para baixo segundo o princípio da masculinidade. Assim, a ordem masculina se vê continuamente reproduzida através dos tempos.

## 5.0 Amalie Emmy Noether (1882 -1935)

**Figura 29 - Emmy e a teoria dos anéis**

$$\frac{d}{dt} \left[ \sum_{i=1}^n \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \frac{dq_i}{d\sigma} \right] = \frac{dL}{d\sigma}$$

Fonte: [https://www.google.com/search?q=Emmy+Noether&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiwpPOBtfHIAhWjGLkGHZSnA-0Q\\_AUIEigB&biw=1360&bih=625#imgdii=zCmx\\_nHrNRc4KM:&imgsrc=mGkG\\_5FNMuM8OM](https://www.google.com/search?q=Emmy+Noether&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiwpPOBtfHIAhWjGLkGHZSnA-0Q_AUIEigB&biw=1360&bih=625#imgdii=zCmx_nHrNRc4KM:&imgsrc=mGkG_5FNMuM8OM):

Emmy Noether foi uma física e matemática de origem judaica, realizou importantes pesquisas sobre a Teoria dos Anéis e Álgebra Abstrata. Em 1900 tornou-se professora nas escolas de meninas da Baviera. Depois tomou o caminho mais difícil para uma mulher daquela época, estudar matemática na universidade.

Ela obteve permissão para estudar na Universidade de Erlangen, onde o pai lecionava. Apenas duas mulheres ali estudavam, entre cerca de mil estudantes. Ao final do doutorado, lecionou, sem salário, por sete anos na universidade. Ela elaborou o Teorema de Noether, que explica as relações entre simetria e as leis de conservação da física teórica.

Em 1915, foi convidada pelos importantes David Hilbert e Felix Klein a integrar o departamento de matemática da famosa universidade de Göttingen. Professores da faculdade de história e filosofia se opuseram à contratação, pois “Seria inaceitável que os soldados voltassem [da guerra] para a universidade e encontrassem uma mulher dando aulas”. Noether era uma invisível, nos primeiros anos de docência, em Göttingen, não tinha salário e suas turmas eram atribuídas a Hilbert.

Noether é autora de inúmeras pesquisas matemáticas importantes, principalmente na área de álgebra.

O famoso “teorema de Noether” explica a conservação de grandezas físicas, como a energia ou o momento, por meio de simetrias das leis da natureza. É uma ideia profunda, que teve enorme influência na física do século 20, particularmente na teoria da relatividade e na mecânica quântica. (VIANA, 2018, s/p).

É ela a criadora da álgebra moderna e conhecida pelas suas contribuições inovadoras na álgebra abstracta, na teoria dos ideais, nas álgebras não-comutativas e na física teórica. É, portanto, considerada por Einstein a mulher mais importante na história da matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mulheres, ao longo dos séculos, fizeram e fazem a diferença na Ciência, pela personalidade forte, pela iniciativa, mas, a despeito disso, ainda vêm sofrendo preconceitos para ocupar espaços neste campo. Seu legado se faz presente nos diferentes períodos e campos do conhecimento, da Antiguidade aos dias atuais. As conquistas femininas são evidentes hoje e não ficam restritas às pesquisadoras em Biologia, Química, Física e Matemática, mas em diversas áreas do conhecimento. É das mulheres, por exemplo, o pioneirismo em temas como energia solar, radioatividade e estudo do DNA. Para Feeney (2019), mulheres cientistas não recebem o respeito e o reconhecimento que deveriam vir com suas realizações tanto quanto os homens. De acordo com esta autora, pesquisas mostram que quando as pessoas falam sobre cientistas e especialista do sexo masculino é mais provável que usem seus sobrenomes e se refiram a mulheres pelo primeiro nome. Situações como esta, nos mostram que ainda existe um percurso importante para equidade de gênero. Talvez assim se possa entender por que as mulheres que, em épocas passadas, eram parteiras, as que conheciam o poder curativo dos chás, as que sabiam sobre a fertilidade ou a esterilidade das sementes, estavam realmente detendo poderes que os homens não tinham e por isso eram condenadas como bruxas perversas.

Para Chassot (2009), nenhuma cientista mulher é citada na história da tabela periódica que completou 150 anos em 2019. Inúmeras delas realizaram pesquisas essenciais para a compreensão dos elementos químicos, que contribuíram com o posicionamento dos componentes no sistema. Na lista da tabela aparecem apenas homens. Uma das cientistas é a física canadense Harriet Brooks Pitcher, famosa por suas pesquisas sobre transmutações nucleares e radioatividade, tendo trabalhado com Ernest Rutherford, com quem, em 1901, mostrou que a emanção (ponto de partida) se difundia como um gás pesado, isto é, um novo elemento poderia ser produzido durante o decaimento radioativo. As contribuições da cientista Harriet Brooks, sobre o radônio, foi o passo fundamental para que o Prêmio Nobel de química em 1908 fosse para Rutherford, silenciando, assim, o feito de Brooks e o seu reconhecimento como mulher cientista.

De acordo com Feeney (2019), as mulheres enfrentam várias barreiras estruturais e institucionais nas carreiras acadêmicas em STEM. Além de questões relacionadas à disparidade salarial entre os gêneros, a estrutura da ciência acadêmica geralmente dificulta o progresso das mulheres no local de trabalho e o equilíbrio entre a carga de

trabalho e a vida pessoal. A pesquisa científica pode exigir anos de tempo dedicado ao laboratório. A estrutura do processo para se conseguir a estabilidade na carreira acadêmica pode dificultar se não tornar impossível, o equilíbrio entre vida profissional e pessoal e a capacidade de responder às obrigações familiares, ter filhos ou tirar licença familiar.

Desse modo, esta pesquisa foi relevante por mostrar a importância do trabalho de algumas mulheres na ciência ao longo da história, resgatando-as do seu anonimato. Sobre os avanços da participação feminina na ciência, Tokarnia (2019) diz que, entre 2014 e 2017, o Brasil publicou cerca de 53,3 mil artigos, dos quais 72% são assinados por pesquisadoras mulheres, e acrescenta que o Brasil é o país ibero-americano com a maior porcentagem de artigos científicos assinados por mulheres seja como autora principal ou como coautora, de acordo com a Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI). E Pinho e Souza (2014) ressaltam como um desafio a ser superado, o fato de que as principais decisões e articulações de projetos como o Projeto Genoma Fapesp, serem ainda tomadas por pesquisadores. As autoras afirmam que no Projeto Genoma, as principais decisões foram tomadas todas por cientistas homens, nos projetos coletivos da Fapesp, os homens dirigem 61,34% de toda pesquisa produzida e os cargos de decisão da instituição ligados à ciência são, em sua maioria, ocupados por homens.

Cabem, ainda, outras pesquisas para revelar tantas outras mulheres que também fizeram história na construção das ciências. Desnudar os feitos destas mulheres notáveis nas ciências, torna-se importante para mostrar que, ao contrário dos discursos oficiais, elas foram mulheres à frente do seu tempo, que persistiram em seus sonhos, a despeito dos inúmeros obstáculos em seus caminhos, fazendo ciência e se fazendo cientistas, dando-nos a certeza de que a profissão adequada para mulher é a que ela escolher.

## REFERÊNCIAS

ACERVO ARQUIVÍSTICO. **Elisa Frota-Pessoa**. Disponível em:

[http://site.mast.br/hotsite\\_acervo\\_arquivistico/elisa\\_frota\\_pessoa.html](http://site.mast.br/hotsite_acervo_arquivistico/elisa_frota_pessoa.html). Acesso em: 4 nov. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIÊNCIA. **Pela terceira vez uma mulher cientista ganha nobel de física**. 03 de outubro de 2018. <http://www.abc.org.br/2018/10/03/pela-terceira-vez-uma-mulher-cientista-ganha-nobel-de-fisica/>. Acesso em: 5 out. 2019.

AVANCINI, Marta. **Livros digitais abrem novas possibilidades de experiência de leitura, segundo especialista**. 30, NOV – 2017. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/noticias/2017/11/30/livros-digitais-abrem-novas-possibilidades-de-experiencia-de-leitura-segundo>. Acesso em: 16 out. 2018.

BIANCHI, Larissa Renata de Oliveira. **Irène Joliot- Curie (1897-1956):** mulher que marcou história da química. Museu Dinâmico Interdisciplinar da Universidade Estadual de Maringá. 09 de março de 2014. Disponível em: <https://museudinamicointerdisciplinar.wordpress.com/2014/03/09/irene-joliot-curie-1897-1956-mulher-que-marcou-historia-da-quimica/>. Acesso em: 25 out. 2019.

BOURDIEU, Pierre. **A dominação masculina**. Trad. Maria Helena Kühner. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2017.

CANAL CIÊNCIA. 2017. **Graziela Maciel Barroso**. Disponível em: <http://www.canalciencia.ibict.br/notaveis/257-graziela-maciel-barroso>. Acesso em: 14 out. 2019.

CHASSOT, Attico Inacio. **A ciência é masculina? É sim senhora!** 4.ed. Editora Unisinos: São Leopoldo/RS, Coleção Aldus 16, 2009.

CORTES, Mariane, R. **Lise Meitner, a fissão nuclear e mais um Nobel negado**. Mulheres na Ciência. 2018. Disponível em: <https://mulheresnaciencia.com.br/lise-meitner-a-fissao-nuclear-e-mais-um-nobel-negado/>. Acesso: 20 maio. 2019.

DEBBIO, Marcelo Del. **Hipátia de Alexandria**. 18 de Fevereiro de 2018. Disponível em: <http://www.deldebbio.com.br/hipatia-de-alexandria/> acesso 06 nov. 2019.

DUARTE, Adriana Bogliolo Sirihal *et al.* **Livro eletrônico: o que dizem os bibliotecários da Universidade Federal de Minas Gerais**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação-FEBAB. 2013. p. 2218-2233. Disponível em: [https://www.bu.ufmg.br/snbu2014/trabalhos/index.php/sn\\_20\\_bu\\_14/.../246](https://www.bu.ufmg.br/snbu2014/trabalhos/index.php/sn_20_bu_14/.../246). Acesso em: 21 dez. 2017.

FEENEY, Mary K. **Por que tão poucas mulheres ganharam prêmios Nobel de ciência?** 19/11/2019. Revista Galileu. Disponível em:

<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/11/por-que-tao-poucas-mulheres-ganharam-premios-nobel-de-ciencia.html>. Acesso em: 19 out. 2019.

GARCIA, Sandra E. **Quem é Frances Arnold, a quinta mulher a ganhar o Nobel de Química.** 03/10/2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/quem-frances-arnold-quinta-mulher-ganhar-nobel-de-quimica-23125182>. Acesso em: 10 out. 2019.

GELEDÉS, Instituto da Mulher Negra. **Viviane dos Santos Barbosa:** negra, baiana e agora cientista de fama Mundial. 26/01/2011. Disponível em: <https://www.google.com/search?q=Viviane+dos+Santos+Barbosa%3A+negra%2C+baiana+e+agora+cientista+de+fama+mundial&oq=Viviane+dos+Santos+Barbosa%3A+negra%2C+baiana+e+agora+cientista+de+fama+mundial&aqs=chrome..69i57.3275j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso em: 26 jan. 2020.

GNIPPER, Patrícia. **Mulheres Históricas:** Ada Lovelace, a primeira programadora de todos os tempos. 30 de Junho de 2016. Disponível em: <https://canaltech.com.br/curiosidades/mulheres-historicas-ada-lovelace-a-primeira-programadora-de-todos-os-tempos-71395/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

\_\_\_\_\_. **Mulheres Históricas:** Marie Curie e seus dois prêmios Nobel em física e química. 28 de Julho de 2016. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/mulheres-historicas-marie-curie-e-seus-dois-premios-nobel-em-fisica-e-quimica-75081/>. Acesso em: 17 out. 2019.

GOMES, Vanessa de Souza. **A vida de Hipátia de Alexandria.** <http://mulheresnamatematica.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/237/2018/06/A-Vida-de-Hip%C3%A1tia-de-Alexandria.pdf>. Acesso em: 25 maio 2019.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. **Mulheres que mudaram a engenharia e a ciência:** Mária Telkes. 08/10/2018. <https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2018/10/08/mulheres-que-mudaram-a-engenharia-e-a-ciencia-maria-telkes/>. Acesso em: 18 out. 2019.

MARASCIULO, Marília. **Bertha Lutz, a bióloga pioneira no movimento de igualdade de gênero.** 08 mar 2019. Galileu. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/noticia/2019/03/bertha-lutz-biologa-pioneira-no-movimento-de-igualdade-de-genero.html>. Acesso em: 11 out. 2019.

MASSAROTTO, Fernanda Campanelli. **Mileva Maric. Esse brilhante trabalho é mérito de Einstein, isso ninguém discute.** A questão é: qual Einstein? Albert Einstein ou Mileva Maric Einstein? 30 nov. 2001. Disponível em: <https://super.abril.com.br/cultura/mileva-maric/>. Acesso em: 30 dez. 2019.

MEMORIA CNPQ. **Sonja Ashauer.** Disponível em: [http://memoria.cnpq.br/pioneiras-view/-/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_a6MO/10157/902653;jsessionid=C9A8A8C4B643C3848E9A546B6DF95D2B?p\\_p\\_state=pop\\_up&\\_56\\_INSTANCE\\_a6MO\\_viewMode=print](http://memoria.cnpq.br/pioneiras-view/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/902653;jsessionid=C9A8A8C4B643C3848E9A546B6DF95D2B?p_p_state=pop_up&_56_INSTANCE_a6MO_viewMode=print). Acesso em: 20 out. 2019.

MONTEIRO, Estela Maria Costa. **Donna Strickland e nobel de cientistas**. Disponível em: [mulhereshttp://www.sbfisica.org.br/v1/porta/pion/index.php/noticias/103-donna-strickland-e-nobel-de-cientistas-mulheres](http://www.sbfisica.org.br/v1/porta/pion/index.php/noticias/103-donna-strickland-e-nobel-de-cientistas-mulheres). Acesso em: 14 out. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista brasileira de pós-graduação**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 131-142, jul. 2004. Disponível em: <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/26/23>. Acesso em: 10 maio 2017

MULHERES NA CIÊNCIA. **Christiane Nüsslein-Volhard**. 23 de fevereiro de 2013. Disponível em: <http://mulheresnaciencia-mc.blogspot.com/2013/02/christiane-nusslein-volhard.html>. Acesso em: 20 set. 2019.

PAIVA, Vitor. **Primeira mulher a vencer o nobel da matemática estudou formas das bolhas de sabão**. 2019. Hypheness. Disponível em: <https://www.hypheness.com.br/2019/03/primeira-mulher-a-vencer-o-nobel-da-matematica-estudou-formas-das-bolhas-de-sabao/>. Acesso: 22 maio 2019.

PAOLETTA, Rae. **Quatro mulheres de destaque na matemática que você precisa conhecer**. 2017. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/mulheres-matematicas-destaque/>. Acesso: 25 maio 2019.

PIVA, Paulo Jonas de Lima; TAMIZARI, Fabiana. **Luzes femininas: a felicidade segundo Madame du Châtelet**. Rev. Estud. Fem. vol.20 n°. 3, Florianópolis Set./Dez. 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-026X2012000300014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-026X2012000300014). Acesso em: 21 jan. 2020.

PORTAL CNPq. **Elza Furtado Gomide (1925 -)**. Disponível em: [http://memoria.cnpq.br/web/guest/pioneiras-view/-/journal\\_content/56\\_INSTANCE\\_a6MO/10157/903133](http://memoria.cnpq.br/web/guest/pioneiras-view/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/903133). Acesso em: 20 out. 2019.

SAITOVITCH, Elisa Maria Baggio (Orgs.). **Mulheres na Física: casos históricos, panorama e perspectivas**. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2015. Disponível em: [http://www1.fisica.org.br/gt\\_genero/images/arquivos/Mulheres\\_Pioneiras\\_/livro-mulheres-na-fisica.pdf](http://www1.fisica.org.br/gt_genero/images/arquivos/Mulheres_Pioneiras_/livro-mulheres-na-fisica.pdf). Acesso em: 31. out.2019.

SILVA, Carlos Eduardo Lins da. **Cinco décadas de consciência ecológica. Primavera silenciosa, de Rachel Carson, faz 50 anos e permanece um clássico da literatura ambiental**. Edição 202, dez. 2012. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2012/12/10/cinco-decadas-de-consciencia-ecologica/>. Acesso em: 30 dez. 2019.

TOKARNIA Mariana. Mulheres assinam 72% dos artigos científicos publicados pelo Brasil. 2019. Agência Brasil. Brasília. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-03/mulheres-assinam-72-dos-artigos-cientificos-publicados-pelo-brasil>. Acesso em: 20 maio. 2019.

VALDÉS, Isabel; RUBIO, Isabel. **Rosalind Franklin ajudou a desvendar o DNA, mas ficou sem o Nobel**. 20 Fev. 2018. Disponível em:

[https://brasil.elpais.com/brasil/2018/02/20/ciencia/1519150633\\_000516.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2018/02/20/ciencia/1519150633_000516.html). Acesso em: 15 out. 2019.

VARGAS, Maria D. Dorothy Crowfoot Hodgkin: Uma Vida Dedicada à Ciência. **Rev. virtual Quim.** 2012, 4 (1), 85-100, 5 de mar. 2012. Disponível em: <http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/245/220>. Acesso em: 25 dez. 2019.

VERONEZI, Giovana Maria Breda. **A Nobel Ada Yonath**: desvendando os ribossomos. 22 de julho de 2016. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/cienciapelosolhosdelas/2016/07/22/nobel-ada-yonath-desvendando-os-ribossomos/>. Acesso em: 20 out. 2019.

VERONEZI, Giovana Maria Breda. **Celebrando Ruth Nussenzweig**: a mulher que abriu caminhos para uma vacina contra a Malária. 5 de agosto de 2019. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/cienciapelosolhosdelas/2019/08/05/celebrando-ruth-nussenzweig-a-mulher-que-abriu-caminhos-para-uma-vacina-contr-a-malaria/>. Acesso em: 12 out. 2019.

VIANA, Marcelo. **NOETHER, Emmy 'pai' da álgebra moderna**. 21 de nov. de 2018. Folha de São Paulo. Disponível em: <https://www.sbm.org.br/noticias/emmy-noether-pai-da-algebra-moderna>. Acesso em: 20 out. 2019.

WATANABE, Phillippe. **Cientistas que usaram evolução para criar proteínas ganham Nobel de Química**. Folha de São Paulo. 3. out. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2018/10/nobel-de-quimica-de-2018-vai-para-o-aproveitamento-do-poder-da-evolucao.shtml>. Acesso em: 20 dez. 2019.

WATANABE, Phillippe. **Única mulher a ganhar prêmio Fields, o 'Nobel da matemática', morre aos 40**. Folha de São Paulo. 16 de junho de 2017. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2017/07/1901718-unica-mulher-a-ganhar-premio-fields-o-nobel-da-matematica-morre-aos-40.shtml>. Acesso em: 20 maio 2019.

