

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
RONDÔNIA *CAMPUS* PORTO VELHO CALAMA  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**A Invisibilidade das mulheres na história da ciência física e o Impacto de  
suas descobertas**

**DANIELE FONSECA AGUIAR**

**PORTO VELHO/RO**

**2025**

# **A Invisibilidade das mulheres na história da ciência física e o Impacto de suas descobertas**

**DANIELE FONSECA AGUIAR**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão de Curso ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), *Campus* Porto Velho Calama, como requisito parcial para obtenção do grau de licenciado junto ao Curso de Licenciatura em Física sob a orientação da Professora Dra. Sandra Monteiro Gomes

**PORTO VELHO/RO**

**2025**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

A283i

Aguiar, Daniele Fonseca.

A Invisibilidade das mulheres na história da ciência física e o  
impacto de suas descobertas / Daniele Fonseca Aguiar, Porto  
Velho-RO, 2025.  
29 f.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dra Sandra Monteiro Gomes.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) –  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia -  
IFRO, Porto Velho-RO, 2025.

1. Ciência. 2. Física. 3. Mulher. I. Gomes, Sandra Monteiro  
(orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de  
Rondônia - IFRO. III. Título.

CDD: 530.82

**Bibliotecário(a) Responsável:** Evandro Silva de Sousa, CRB-11-956 (Campus Porto Velho Calama)

## A INVISIBILIDADE DAS MULHERES NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA FÍSICA E O IMPACTO DE SUAS DESCOBERTAS

AGUIAR, Daniele Fonseca<sup>1</sup>  
GOMES, Sandra Monteiro<sup>2</sup>

### RESUMO

O estudo teve como objetivo, compreender a contribuição de algumas mulheres para o avanço das ciências físicas, assim como, os desafios e limitações que essas cientistas enfrentaram ao longo da história, marcada pela invisibilidade da mulher nas ciências. Nessa perspectiva, partimos da seguinte problematização: Qual o percurso traçado pelas mulheres cientistas no âmbito da física ao longo da história, suas principais contribuições científicas, e o impacto das suas descobertas para ciência moderna, considerando os desafios da invisibilidade da mulher no contexto acadêmico e social de suas épocas? Como superar a invisibilidade da mulher na ciência, especialmente nas ciências físicas, ainda presente nos dias atuais? Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se o estudo bibliográfico de cunho exploratório, a partir de uma abordagem qualitativa e, como resultado, a partir dos autores que subsidiaram a pesquisa, verificou-se que superar a invisibilidade no âmbito das ciências físicas requer um esforço conjunto, que envolve desde as instituições de ensino, até políticas públicas governamentais. Percebe-se que resgatar essas discussões são necessárias e importantes para uma reflexão mais ativa e responsável, reflexões que pautam inclusive, o olhar da sociedade para a mulher cientista.

**Palavras-chave:** Mulheres na ciência. História das mulheres. Física.

### ABSTRACT

The study aimed to understand the contribution of some women to the advancement of physical sciences, as well as the challenges and limitations that these scientists faced throughout history, marked by the invisibility of women in science. From this perspective, we started from the following problematization: What is the path taken by women scientists in the field of physics throughout history, their main scientific contributions, and the impact of their discoveries on modern science, considering the challenges of women's invisibility in the academic and social context of their times? How can we

---

<sup>1</sup> Artigo apresentado ao curso de Licenciatura em Física como requisito parcial para obtenção do título de graduado em Licenciatura em Física.

<sup>2</sup> Discente do curso de Licenciatura em Física do IFRO campus Porto Velho Calama.

<sup>3</sup> Doutora em Educação em Ciências e Matemática, Licenciada em Pedagogia e Graduada em Direito. Professora e orientadora do Curso de Licenciatura em Física do IFRO Porto Velho Calama.

overcome the invisibility of women in science, especially in the physical sciences, which is still present today? To develop the research, an exploratory bibliographic study was used, based on a qualitative approach and, as a result, from the authors who supported the research, it was found that overcoming invisibility in the field of physical sciences requires a joint effort, which involves everything from educational institutions to government public policies. It is clear that reviving these discussions is necessary and important for a more active and responsible reflection on women in science, reflections that also guide society's view of women scientists.

**KeyWords:** Women in science. History of women. Physics.

## 1 INTRODUÇÃO

A história da física, ao longo dos séculos, foi marcada por descobertas revolucionárias que moldaram a compreensão do universo. No entanto, as contribuições de muitas mulheres notáveis nesse campo, permaneceram por muito tempo subestimadas ou ofuscadas, motivo pelo qual buscou-se resgatar a história de algumas mulheres cientistas invisibilizadas.

A ciência moderna, ao longo do século XX, ainda excluía mulheres de posições de prestígio e da maioria dos reconhecimentos públicos. No livro *Reflections on Gender and Science* (1985), da autora Keller, apresenta o quanto a ciência tem sido historicamente associada a valores masculinos, e como isso afeta a participação feminina, sugerindo a necessidade de uma ciência mais abrangente e acessível às mulheres, e a necessidade de mudança nas metáforas e nas práticas científicas que as deixam na invisibilidade.

A carreira das mulheres na ciência exemplifica o impacto social e cultural de suas descobertas em um campo predominantemente masculino, e muitas notáveis, ficaram por décadas na invisibilidade, como por exemplo, as cientistas físicas mencionadas neste estudo: Marie Curie, Lise Meitner, Eunice Newton Foote, Ammy Noether, Mildred Dresselhaus.

Embora tenhamos na história outras mulheres cientistas reconhecidas, a opção pelas cientistas, Marie Curie, Lise Meitner, Eunice Newton Foote, Ammy Noether, Mildred Dresselhaus, se deu pela relevância de suas contribuições

para o mundo, por desempenharem um papel fundamental para a evolução da ciência, e para a inclusão das mulheres no âmbito das ciências físicas. No Brasil, Neusa Amato e Elisa Frota Pessoa tiveram papel fundamental, ajudando a consolidar a presença feminina na ciência brasileira.

Conforme descrito por Margaret Rossiter (1993), que estudou a exclusão das mulheres na ciência, esta negligência é denominada como “Efeito Matilda” em que as contribuições das mulheres são frequentemente atribuídas a seus colegas homens, e pode ser observada ao longo da história da ciência e na educação científica, o que torna crucial a inserção do conhecimento sobre a história das mulheres na física.

Nessa perspectiva, algumas indagações motivaram e delimitaram este estudo, são elas: Qual o percurso traçado pelas mulheres cientistas no âmbito da física ao longo da história, suas principais contribuições científicas e o impacto das suas descobertas para ciência moderna, considerando os desafios da invisibilidade da mulher no contexto acadêmico e social de suas épocas? Como superar a invisibilidade da mulher na ciência, especialmente nas ciências físicas, ainda presente nos dias atuais?

Para isso, traçamos como objetivo geral: compreender a contribuição de algumas mulheres para o avanço das ciências físicas, assim como, os desafios e limitações que essas cientistas enfrentaram ao longo da história, marcada pela invisibilidade da mulher nas ciências. Nesse contexto, elencou-se como objetivos específicos:

- Compreender a trajetória de algumas cientistas notáveis, reconhecidas por suas descobertas nas ciências físicas;
- Conhecer o impacto de seus trabalhos ao longo dos tempos e perceber os desafios, limitações e a questão da invisibilidade feminina na ciência física.

A escolha deste tema se justifica pela importância de se debater e refletir sobre a invisibilidade da mulher na ciência física, e divulgar as contribuições e dificuldades enfrentadas por mulheres cientistas pioneiras, cujas descobertas moldaram o progresso científico, e por vezes, não receberam o devido reconhecimento em seu tempo por conta da invisibilidade

histórica da mulher no âmbito das ciências, além de estimular as mulheres cientistas, em especial, as das ciências físicas, a saírem da invisibilidade.

O estudo teve uma abordagem qualitativa, e utilizou-se da pesquisa bibliográfica de cunho exploratório, para compreender, desenvolver e esclarecer as histórias das mulheres notáveis na ciência física. As plataformas utilizadas para a realização da pesquisa foram o Google Acadêmico e a SciELO, utilizando-se de descritores para delimitar a busca. Segundo Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica consiste no levantamento e na análise crítica de obras e/ou documentos publicados sobre o tema investigado, com o objetivo de atualizar e aprofundar o conhecimento, além de subsidiar a construção da pesquisa.

No contexto deste trabalho, a pesquisa bibliográfica possibilitou uma compreensão ampla das contribuições das mulheres invisibilizadas na História da Física, permitindo identificar suas descobertas, os desafios enfrentados e o impacto de suas contribuições para o desenvolvimento científico.

Este artigo foi organizado em três seções: a primeira, trata da invisibilidade das mulheres no campo das ciências físicas, em que se aborda a história de mulheres notáveis da física que fizeram história e saíram da invisibilidade; a segunda sessão apresenta o percurso metodológico do estudo, em que se discorre a metodologia e procedimentos adotados para o desenvolvimento do estudo; e na terceira seção apresentam-se reflexões e discussões a partir dos dados produzidos.

## **2. A INVISIBILIDADE DAS MULHERES NO CAMPO DAS CIÊNCIAS FÍSICAS**

Recentemente, no ano de 2023, a cientista francesa Anne L'Huillier recebeu o Nobel de Física ao reconhecerem que os seus métodos experimentais contribuíram com o estudo da dinâmica eletrônica na matéria. Contudo, ao se fazer um retrospecto histórico, constata-se que, dos 224 agraciados com o Nobel de Física desde a sua criação, apenas 2,2% são

mulheres, e L'Huillier foi a quinta mulher a receber este prêmio, evidenciando uma questão global.

No Brasil, a atuação das mulheres na área de Física é muito incipiente, ao considerar o quantitativo de homens presentes nesta área. Dados de um levantamento recente realizado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), no ano de 2018, mostrou que, de um total dos seus membros, apenas 32% são mulheres, o que revela ainda a invisibilidade da mulher no tocante às ciências físicas, embora algumas conquistas ao longo da história não podem ser desprezadas.

Historicamente, percebe-se que as ciências naturais foram dominadas por homens. Londa Schiebinger (1989), em *The Mind Has No Sex?*, analisa como as mulheres foram sistematicamente excluídas da ciência, e apesar de enfrentarem inúmeras barreiras, tais como, a invisibilidade, falta de reconhecimento, discriminação, cientistas como Marie Curie, Lise Meitner, entre outras, fizeram descobertas revolucionárias que transformaram o campo da física.

Como o objetivo desta pesquisa não é fazer um estudo de gênero no campo das ciências, mas compreender as conquistas e desafios enfrentados por algumas cientistas mulheres diante da invisibilidade no âmbito das ciências físicas, não aprofundaremos a escrita na definição de gênero e seu processo de construção e compreensão, apenas faremos um parêntese no sentido de nos posicionarmos quanto a compreensão, de que a discussão de gênero possui caráter interdisciplinar, e precisa ser compreendido nos diferentes campos do conhecimento, como a sociologia, a psicologia, a história feminista e nas ciências naturais.

Louise A. Tilly (1987), ressalta que as desigualdades de gênero não estão limitadas ao contexto social atual, estão enraizadas em práticas históricas que moldaram a posição das mulheres na sociedade, incluindo as ciências. Perrot (2008), complementa essa visão, ao afirmar como as mulheres foram marginalizadas nas narrativas históricas até o século XIX. Essa exclusão histórica das mulheres evidencia as dinâmicas de poder que ainda hoje

influenciam os contextos educacionais e profissionais que por vezes, a coloca num lugar de invisibilidade.

Para Pierre Bourdieu (1990), em *A Dominação Masculina*, explora como os papéis de gênero são institucionalizados por práticas sociais que legitimam a subordinação feminina. Nesse sentido, compreender o gênero como uma construção social e histórica é essencial para desafiar as barreiras que limitam a igualdade de oportunidades e especialmente, superar os limites que ao longo das décadas tem colocado mulheres notáveis na invisibilidade. Portanto, possibilitar reflexões e discussões e difundir no campo científico e acadêmico tais práticas, é um passo fundamental para visibilizar essas desigualdades e promover um ambiente mais inclusivo e equitativo, especialmente em áreas tradicionalmente dominadas por homens, como a física.

## 2.1 MULHERES NOTÁVEIS DA FÍSICA QUE FIZERAM HISTÓRIA E SAÍRAM DA INVISIBILIDADE

Marie Curie, Lise Meitner, Elisa Frota Pessoa, Neusa Amato e Mildred Dresselhaus, entre outras importantes cientistas, mudaram para sempre a história da física com as suas descobertas e contribuições, e estas revolucionaram o campo científico, Saitovitch *et al.* (2015)

Como mencionado anteriormente, até o século XIX, fazia-se pouca questão das mulheres no campo científico, conforme os próprios relatos históricos, o qual, ainda hoje, está pouco constituído (Perrot, 2008, p. 9).

No entanto, cientistas como, Marie Curie, Lise Meitner, Elisa Frota Pessoa, Neusa Amato e Mildred Dresselhaus, desafiaram barreiras sociais e acadêmicas, fazendo descobertas que não apenas ampliaram os horizontes científicos, mas também, impactaram diretamente a sociedade e a tecnologia moderna. Mesmo enfrentando inúmeras barreiras, dentre outras, a invisibilidade da mulher no âmbito das ciências físicas, elas superaram as limitações impostas e desafiaram o tempo, Saitovitch *et al.* (2015). Conforme apresentaremos a seguir.

*Marie Curie* foi uma das cientistas mais influentes da história, conhecida principalmente por suas descobertas sobre a radioatividade. Ela foi a primeira

peessoa a ganhar dois Prêmios Nobel em áreas diferentes da ciência: o Prêmio Nobel de Física em 1903, compartilhado com Pierre Curie e Henri Becquerel, por suas investigações sobre a radiação, e o Prêmio Nobel de Química em 1911, por suas descobertas dos elementos radioativos polônio e rádio (Toma, 2011). Essas descobertas não apenas revolucionaram a Física e a Química, mas também trouxeram contribuições cruciais para o tratamento do câncer, com a introdução da radioterapia.

Nascida em 1867 na Polônia, Marie Curie teve uma infância marcada por dificuldades, incluindo a proibição para mulheres estudarem nas universidades polonesas. Mesmo assim, ela se dedicou ao aprendizado, estudando de forma clandestina e, posteriormente, mudou-se para a França, onde se formou em Física e Matemática pela Universidade de Paris. Foi nesse período que ela começou suas pesquisas sobre radiação, que culminaram nas descobertas do polônio e do rádio em 1898, após trabalhar ao lado de seu marido, Pierre Curie (Toma, 2011).

A trajetória de Marie Curie foi repleta de desafios. Após a morte de Pierre em 1906, ela assumiu seu cargo na Universidade de Paris, tornando-se a primeira mulher a lecionar na instituição. Em 1911, recebeu seu segundo Prêmio Nobel, tornando-se a única pessoa a ganhar dois Prêmios Nobel em áreas científicas distintas (Toma, 2011). Além disso, suas descobertas ajudaram a abrir novos horizontes na Medicina, permitindo o desenvolvimento de novas técnicas de diagnóstico e tratamento, como o uso de isótopos radioativos.

Segundo Susan Quinn (1995), em sua obra denominada Marie Curie: A Life; durante a Primeira Guerra Mundial Marie Curie fez uma contribuição significativa para o esforço de guerra. Ela reconheceu a importância da radiologia para o diagnóstico médico e, com isso, organizou a criação de unidades móveis de raios X, conhecidas como "Petites Curies". Essas unidades, lideradas por ela e por sua filha Irène, foram usadas para ajudar a diagnosticar fraturas e balas nos corpos dos soldados feridos, salvando muitas vidas. Curie também treinou médicos e enfermeiros para operarem os equipamentos, contribuindo ativamente no campo de batalha.

Apesar de seu reconhecimento internacional, Marie Curie enfrentou resistência e preconceito, como a rejeição à sua candidatura à Academia Francesa de Ciências, que só aceitou mulheres décadas depois (Derossi; Freitas-Reis, 2019). Mesmo assim, sua determinação e conquistas são um testemunho da sua visão revolucionária e de sua capacidade de superar barreiras, sendo uma inspiração para cientistas mulheres até hoje.

*Lise Meitner*, nasceu em Viena no ano de 1878, desempenhou um papel importante na descoberta da fissão nuclear, um dos marcos da física moderna, e foi uma das primeiras mulheres a se formar em Física, na Universidade de Viena, onde desenvolveu sua pesquisa em física teórica.

Com base na publicação "Mulheres na Física: Lise Meitner" (2005), de autoria de Scimago Institutions Rankings, podemos destacar suas contribuições à física nuclear e a discriminação enfrentada por ela. A publicação ressalta a importância de Meitner no desenvolvimento da teoria da fissão nuclear, em colaboração com Otto Hahn e Fritz Strassmann. A autora também menciona a injustiça de sua omissão no prêmio Nobel de 1944, concedido a Hahn, apesar de sua inquestionável contribuição (Scimago, 2005).

Desde o início de sua carreira, enfrentou discriminação e falta de oportunidade, aspectos comuns para as mulheres na ciência, mas, sua dedicação e brilhantismo a destacaram no campo da física. *Lise Meitner: A Life in Physics* (1996), de Ruth Lewin Sime, detalha as barreiras que Meitner enfrentou, como o fato de ser sistematicamente excluída das homenagens e prêmios, apesar de sua contribuição decisiva para a física nuclear.

Sua contribuição à fissão nuclear é monumental. Durante a década de 1930, trabalhou com Otto Hahn e Fritz Strassmann em experimentos que investigavam a radiação emitida por átomos de urânio. Quando os experimentos de Hahn e Strassmann levaram à descoberta de que o urânio, ao ser bombardeado com nêutrons, se fragmentava em átomos de elementos mais leves, foi Meitner quem, a partir de sua análise teórica, sugeriu que esse fenômeno era, na verdade, a divisão do núcleo de urânio que mais tarde seria reconhecido como a fissão nuclear.

Meitner foi a primeira a interpretar teoricamente que a fragmentação do urânio resultava na divisão do núcleo, o que mais tarde se tornaria o conceito de fissão nuclear (Sime, 1996). No entanto, apesar de sua contribuição inquestionável para a descoberta, Lise Meitner não foi incluída no prêmio Nobel de 1944, atribuído a Otto Hahn. Essa omissão, reflete as dificuldades enfrentadas por mulheres em contextos científicos, que eram invisibilizadas, e não podiam ser reconhecidas. Meitner, nunca recebeu o reconhecimento devido por sua descoberta, embora muitos cientistas, incluindo Hahn, reconhecessem publicamente sua contribuição vital para a compreensão da fissão nuclear.

A reação nuclear em cadeia que Meitner ajudou a desvendar, tornou possível o desenvolvimento de reatores nucleares e armas nucleares. Além disso, a aplicação da radiação no tratamento de câncer, que se tornou uma das grandes contribuições de Meitner para a medicina (Sime, 1996), levou ao uso da radiação para o tratamento de câncer, o que revolucionou o campo da oncologia. A fissão também abriu o caminho para o desenvolvimento da energia nuclear, que continua sendo uma das fontes mais importantes de geração de eletricidade no mundo, apesar das controvérsias em torno de seu uso.

Meitner desempenhou um papel significativo durante a Segunda Guerra Mundial. No livro, Sime (1996) aborda como Meitner, embora tenha contribuído para a descoberta da fissão nuclear, se distanciou dos esforços militares ligados à pesquisa nuclear, adotando uma posição pacifista. Ela não concordava com o uso da tecnologia para o desenvolvimento de armas nucleares, o que a colocava em desacordo com outros cientistas, como Otto Hahn, que estavam mais envolvidos no Projeto Manhattan e no desenvolvimento da bomba atômica.

A importância de Lise Meitner vai além de suas descobertas científicas. Ela foi uma das primeiras mulheres no campo da física, e seu trabalho foi essencial para o avanço da física nuclear. Sua contribuição também foi um marco para a luta das mulheres na ciência, pois demonstrou que a excelência científica não tem gênero. Seu legado, embora tardio, é agora amplamente

reconhecido. *Meitnerium (Mt): A Tribute to Lise Meitner's Contribution to Nuclear Science*, publicado no *Journal of the History of Chemistry* (1998), o elemento químico meitnério (Mt), descoberto em 1982, foi nomeado em sua homenagem, solidificando seu nome na história da ciência.

Hoje, a contribuição de Meitner é vista como um pilar fundamental da física nuclear moderna. Suas descobertas não só transformaram a física, mas também tiveram um impacto significativo na medicina, na energia nuclear e nas questões geopolíticas do século XX. Além disso, a injustiça que ela sofreu ao não receber o Nobel em 1944 alimenta o debate sobre o reconhecimento das mulheres cientistas e destaca a importância de revisar a história da ciência para dar a elas o devido crédito.

Emmy Noether, nasceu em 23 de março de 1882, na cidade de Erlangen, na Alemanha. Matemática de formação e contemporânea de Albert Einstein, Noether desempenhou um papel igualmente crucial no desenvolvimento da física teórica, especialmente com sua famosa "Teoria de Noether".

Emmy Noether, uma das matemáticas mais influentes do século XX, nasceu em uma família acadêmica, filha do matemático Max Noether e de Ida Amália Kaufmann. Desde cedo, ela foi exposta a um ambiente intelectual que moldou sua trajetória acadêmica. De acordo com De Jesus e Gomes (2020), Emmy começou seus estudos na Universidade de Erlangen, onde se destacou em um período em que as mulheres enfrentavam severas restrições no acesso ao ensino superior, precisando de permissão para assistir às aulas. Em 1907, completou sua tese de doutorado, marcando o início de uma carreira brilhante.

Segundo o artigo A importância de Emmy Noether para a inclusão das mulheres no Ensino Superior e no desenvolvimento dos estudos matemáticos dos autores De Jesus e Gomes (2020), durante sua trajetória acadêmica, lecionou na Universidade de Göttingen, uma das instituições mais respeitadas em matemática da época. Contudo, enfrentou barreiras significativas, como segundo Patrão (2015) lecionar sem remuneração devido ao seu gênero.

Em 1915, Noether foi convidada para lecionar na Universidade de Göttingen, onde segundo Nascimento (2011), sofreu preconceitos e foi

perseguida pelo nazismo, além de ter sido forçada a se mudar para os Estados Unidos, onde fez parte do Instituto Avançado de Princeton, mesmo lugar onde se encontrava Einstein, que a acolheu. Apesar de diversos obstáculos em seu caminho, Noether teve uma brilhante carreira, e suas pesquisas serviram para grandes avanços não só da matemática, mas também, dentro da física moderna.

Reconhecida como a fundadora da álgebra moderna, especialmente no campo da álgebra abstrata, suas contribuições foram fundamentais para o desenvolvimento da matemática e da física teórica. Seu trabalho na teoria dos invariantes influenciou diretamente a Teoria Geral da Relatividade de Albert Einstein, além de estabelecer princípios que se tornaram indispensáveis para a física moderna.

De acordo com De Jesus e Gomes (2020), podemos dividir os feitos de Emmy em três períodos. De 1908 a 1919, fez importantes contribuições às teorias de invariantes algébricos e campos numéricos, especialmente no cálculo de variações, considerado crucial para a física moderna. De 1920 a 1926, publicou o artigo "*Idealtheorie in Ringbereichen*" mas em 1921, aprofundou suas pesquisas na área. Em 1927 a 1935, produziu obras significativas sobre álgebras não-comutativas e números hipercomplexos, integrando a teoria da representação de grupos com a teoria de módulos e ideais.

Apesar das barreiras que enfrentou, Noether se tornou uma figura inspiradora para outras mulheres na ciência, ajudando a abrir espaço para elas nas ciências exatas (Tosi, 1997). Seu trabalho, teve um impacto profundo não apenas nas ciências físicas, mas também no desenvolvimento de novas tecnologias.

Suas contribuições, continuam sendo um pilar fundamental, tanto na física moderna, quanto em outras disciplinas.

Freire et al, aponta: Noether provou que toda lei de conservação de uma equação diferencial, ou sistema, advém de uma correspondente propriedade de simetria da mesma. Por exemplo, a invariância de um princípio variacional sob um grupo de translações temporais implica na conservação de energia das soluções das equações de Euler-Lagrange associadas. De modo dual, as invariâncias sob translações espaciais conduzem, fisicamente, à conservação do momento linear. Para a aplicação do Teorema de Noether a uma equação diferencial, uma condição

necessária é a existência de uma Lagrangeana, à qual a equação seja obtida via equações de Euler-Lagrange. (2013, p. 622).

Emmy Noether contribuiu, através de seu intelecto (teoria dos anéis e corpos e a compreensão da teoria da relatividade), na transformação da sociedade, influenciando a maneira de agir e enxergar o papel da mulher, demonstrando significativas contribuições e provando que a mulher é capaz (Andrade Oliveira, 2021, p. 114).

*Eunice Newton Foote*, nasceu em 1819, filha de Theriza Newton e Isaac Newton Jr, parente distante do ilustre matemático e físico Isaac Newton. Física e inventora norte-americana, cresceu em Bloomfield, Nova York. Sua história e carreira também reflete a invisibilidade das mulheres cientistas. Em sua pesquisa sobre as propriedades de absorção de calor do dióxido de carbono e do vapor da água, levou Foote a conclusão de que o aumento do dióxido de carbono na atmosfera levaria ao aquecimento global. Em seu primeiro artigo publicado *Circumstances affecting the Heat of the Sun's Rays* de 1856, ela declara “Uma atmosfera desse gás daria à nossa Terra uma alta temperatura.” (Shapiro, M. 2021).

Em 1856, Eunice Foote realizou um experimento para entender como o ar e diferentes gases absorvem calor, buscando responder a um debate sobre o resfriamento em altitudes elevadas. Ela usou cilindros de vidro idênticos com termômetros, variando a densidade do ar e a umidade. Descobriu que o ar mais denso e úmido retinha mais calor. Seu achado mais importante foi que o dióxido de carbono absorvia e mantinha calor por mais tempo, levando-a a concluir que um aumento desse gás na atmosfera poderia elevar a temperatura global. Apesar de limitações no experimento, sua pesquisa foi pioneira na compreensão do efeito estufa (Shapiro, M. 2021). Apesar de sua descoberta ser um marco fundamental para o estudo do clima e das mudanças climáticas, a descoberta de Foote foi ofuscada, cabendo o crédito a outra pessoa, e sua contribuição foi esquecida por muitos anos.

Em 23 de agosto de 1856, Eunice Newton Foote foi até a American Association for the Advancement of Science (AAAS) em Albany, Nova York, para assistir uma palestra sobre seu próprio trabalho, ministrada por Joseph

Henry, tal feito acabaria colocando o trabalho de Foote em um grande esquecimento durante anos. Embora a constituição da Association for the Advancement of Science (AAAS) não discriminasse diretamente cientistas, foi apenas no século XIX que algumas se tornaram filiadas e estas raramente apresentavam seu próprio trabalho (Shapiro, M. 2021).

Segundo Shapiro, M. (2021), breves resumos do artigo da cientista aparecem em duas publicações europeias, que erroneamente atribuiu o crédito para o marido de Foote.

Em 1861, o físico John Tyndall publicou o artigo “*On the absorption and radiation of heat by gases and vapors, and on the physical connection of radiation, absorption and conduction*”, estudou a absorção de calor por gás e descobriu que oxigênio, hidrogênio e nitrogênio não retinham calor, enquanto vapor de água e dióxido de carbono contribuía para o aquecimento atmosférico, confirmando as conclusões de Eunice Foote. Além disso, ele atribuiu que o calor irradiado pela superfície da Terra era responsável pelo aquecimento, estabelecendo a base do que hoje é conhecido como efeito estufa.

Ocorre que, foi o artigo de Tyndall, e não o da Foote, reconhecido como um avanço científico, e o dele, se tornou parte da ciência climática, validado inclusive por cientistas como Lord Kelvin, analisou sua pesquisa, considerando-as novas, sugerindo que não conhecia o trabalho de Foote.

Em 1857, Foote publicou seu último artigo científico, “*On a New Source of Electrical Excitation*”, onde investigou a eletricidade estática em diferentes condições. Após essa pesquisa, dedicou-se à luta pelo sufrágio feminino e não publicou mais em periódicos científicos. No entanto, continuou contribuindo para a ciência por meio de invenções, registrando três patentes em seu nome, e há indícios de que tenha colaborado com o marido em algumas de suas criações. Somente em 2011 que o trabalho da cientista volta à tona, graças ao trabalho do geólogo Raymond Sorenson que encontrou um relato da apresentação de Henry sobre o trabalho da cientista, e assim, Foote começou a ter seu devido reconhecimento.

Hoje, sua pesquisa está sendo revisitada e valorizada, especialmente no

contexto da crescente preocupação com o aquecimento global. Seu trabalho pioneiro foi, sem dúvida, um precursor dos estudos modernos sobre as mudanças climáticas e seus impactos no planeta.

Mildred Dresselhaus, nascida em 11 de novembro de 1930, conhecida como a "Rainha do Carbono", tornou-se uma das cientistas mais influentes do século XX, especialmente no estudo das propriedades do carbono. Seu trabalho, que previu a existência dos nanotubos de carbono, revolucionou os campos da nanotecnologia e da eletrônica, abrindo possibilidades para o desenvolvimento de novos materiais super-resistentes e eficientes.

Em 1951, se formou no Hunter College e ganhou uma bolsa Fulbright para estudar em Cambridge, obteve seu mestrado no Radcliffe College em 1953 e seu doutorado em 1958 na University of Chicago, foi bolsista de pós-doutorado da National Science Foundation na Cornell University. Segundo o Escritório de Notícias do MIT (2017), a cientista tornou-se professora emérita do Instituto de Física e Engenharia Elétrica e Ciência da Computação e foi membro do corpo docente do MIT por 50 anos, Mildred também era conhecida por seu trabalho para desenvolver oportunidades mais amplas para mulheres em ciência e engenharia.

De acordo com a publicação de Sato (2021), Dresselhaus começou a estudar o carbono em uma época em que a comunidade de Física dava pouca importância ao elemento. Isto acontecia porque as formas conhecidas de carbono, como por exemplo o grafite, apresentavam pouco interesse para a pesquisa.

Dresselhaus se especializou no entendimento da estrutura eletrônica do carbono e quando formas mais atraentes como o grafeno e o fulereno apareceram, ela tinha todo o conhecimento necessário para ser uma pioneira na área. Ela foi uma das primeiras a prever a existência dos nanotubos de carbono, um material extremamente leve, ótimo condutor elétrico e térmico, podendo ser superior ao cobre, além de um dos mais resistentes materiais que conhecemos, cerca de 100 vezes mais resistente que o aço. Os nanotubos de carbono são responsáveis por diversas aplicações na indústria de nanotecnologia, como o seu uso para reforçar estruturas e na produção de

materiais maleáveis que conduzem eletricidade. Durante a sua carreira, Dresselhaus publicou mais de 1700 artigos e recebeu diversas honrarias, foi inclusive, vencedora da Medalha Presidencial da Liberdade em 2014 e da Medalha Nacional da Ciência em 1990 (Escritório de Notícias do MIT, 2021).

Em 1971, Dresselhaus e uma colega promoveram o primeiro Fórum Feminino no MIT, que consistia em um seminário que abordava os papéis das mulheres na ciência e na engenharia. Em 1973, recebeu uma bolsa da Carnegie Foundation para apoiar suas iniciativas de incentivo à participação feminina em áreas científicas e engenharias; coordenou um seminário no MIT voltado para estudantes do primeiro ano de engenharia com o objetivo de fortalecer a confiança das alunas, evento, que teve grande adesão, tanto de mulheres quanto de homens.

Graças ao seu compromisso com a inclusão e ao seu impacto na ciência, Dresselhaus se tornou uma referência na luta pela equidade de gênero na academia e nas engenharias. Além de suas contribuições científicas notáveis, no estudo dos materiais e da nanotecnologia. Seu legado permanece vivo tanto por suas descobertas inovadoras, quanto por seu incansável trabalho na promoção da diversidade e do acesso igualitário à educação e à pesquisa.

No Brasil, também temos algumas cientistas físicas, contudo, daremos visibilidade a Neusa Amato. Amato, nasceu em 29 de agosto de 1926 na cidade de Campos, Rio de Janeiro e foi uma das pioneiras na física de partículas no Brasil, no entanto, teve sua contribuição quase esquecida pela história.

Neusa, veio de uma família com uma baixa condição financeira, então, se preparou para ingressar no mercado de trabalho para ajudar nos custos da família, que nunca a apoiou na carreira científica, devido as condições que viviam. Mas seu professor, Plínio, a incentivou e convenceu a fazer vestibular para curso de Física na Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi) da Universidade do Brasil.

Segundo Santos e Silva ( 2024, p. 6) Amato foi convidada pelo professor César Lattes para trabalhar com a professora Elisa Frola, no recém fundado CBPF, graças a seu destaque como aluna de física. A primeira publicação

científica do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, em 1950, são de autoria de Elisa Frota-Pessôa e Neusa Amato.

Em 1949 Neusa Amato é convidada para integrar o seleto grupo de pesquisadores do departamento de Emulsões Nucleares do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, neste período, Neusa atuaria como assistente de Elisa Frota, ganhando mais autonomia com o passar dos anos (Santos e Silva, 2024).

Após um ano de contribuição, Neusa e Elisa, publicaram juntas seu primeiro artigo, o de suas pesquisas no CBPF, porém, seu trabalho teve pouca visibilidade por ter sido publicado em uma revista nacional, o que tornava a divulgação restrita, Santos e Silva (2024, p. 5) afirma: a escolha pela publicação em uma revista nacional reflete as pressões institucionais e as coerções da ciência na época, que frequentemente relegaram as contribuições das mulheres a um papel secundário.

Em 1958, Neusa Amato recebeu um convite do professor Gleb Wataghin, então diretor do Instituto de Física da Universidade de Turim, para continuar suas pesquisas junto ao grupo de emulsões nucleares da instituição. Durante esse período, integrou-se à equipe de pesquisa italiana e contribuiu para estudos pioneiros sobre partículas estranhas, incluindo mésons-K. Já consolidada no CBPF como especialista em emulsões nucleares, Neusa orientava estudantes e coordenava equipes de microscopistas, desempenhando um papel fundamental no avanço dessas investigações (Santos e Silva, 2024).

A partir de 1969, Neusa Amato assumiu a coordenação do CBJ, que era a Colaboração Brasil-Japão, uma cooperação entre USP, Unicamp, o CBPF e instituições japonesas, como o Instituto de Pesquisa de Raios Cósmicos (ICRR) do Japão com objetivo de realizar pesquisas em física de partículas elementares, como foco nos raios cósmicos, a qual permaneceu por 27 anos, até sua aposentadoria.

Durante esse período, o CBJ desempenhou um papel fundamental no estudo dos raios cósmicos e na identificação de novas partículas elementares. No entanto, em 1996, por razões financeiras, a colaboração foi encerrada,

coincidindo com a aposentadoria compulsória de Neusa. Apesar do fim do CBJ, seu impacto na pesquisa científica permaneceu significativo, especialmente nas investigações sobre a natureza dos raios cósmicos.

De acordo com Santos e Silva (2024), as contribuições de Neusa Amato foram essenciais para o avanço das pesquisas sobre raios cósmicos no Brasil, fortalecendo a colaboração científica nacional e internacional nesse campo. Sua atuação à frente do CBJ permitiu o desenvolvimento de metodologias inovadoras e a formação de novos pesquisadores, consolidando a presença da física experimental no país.

O encerramento do CBJ, embora tenha representado um revés institucional, não apagou o legado de Neusa, cuja dedicação e pioneirismo continuam a inspirar novas gerações de cientistas. Ela, foi fundamental na manutenção e evolução do Laboratório de Emulsões Nucleares do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), e a dedicação de Amato ao desenvolvimento da física de partículas, é um exemplo claro de dedicação e compromisso com a ciência com suas essenciais contribuições e hoje, com seu devido reconhecimento, Amato vem inspirando novas gerações de cientistas.

Conforme, Perrot 2008, o reconhecimento da trajetória e das contribuições científicas dessas e de outras mulheres, evidencia um reparo as injustiças históricas enfrentadas por elas, em um campo dominado predominantemente por homens, ao mesmo tempo em que resgata e valoriza o trabalho de grandes cientistas que, em seu tempo, não receberam o devido mérito. Tal reconhecimento contribui para uma maior conscientização sobre a invisibilidade da mulher na ciência, e serve de inspiração para futuras gerações de mulheres cientistas.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia adotada neste trabalho, teve como ênfase compreender a contribuição das mulheres para o avanço da física, assim como os desafios e limitações que essas cientistas enfrentaram ao longo da história, marcada pela invisibilidade da mulher nas ciências físicas.

O estudo foi conduzido a partir de uma abordagem qualitativa, ao buscar interpretar e compreender as trajetórias dessas cientistas, suas descobertas científicas, e o impacto de seus trabalhos ao longo do tempo, além de discutir a questão da invisibilidade feminina na ciência física.

O processo metodológico seguiu etapas bem definidas, conforme exposto a seguir:

-Utilizou-se como fonte para produzir/levantar os dados as plataformas de pesquisa Google Acadêmico e SciELO, a partir dos descritores “mulheres físicas notáveis invisibilizadas”, que resultou inicialmente em 8.340 artigos. Ao filtrá-los através do título, resumo e/ou introdução, excluiu-se todos aqueles que não tratavam de mulheres físicas/ mulheres físicas invisibilizadas, e assim, obteve-se um total de 09 artigos.

- Para a seleção das cientistas físicas que fariam parte do estudo, selecionou-se aquelas cujo seus feitos, tiveram maior relevância para o mundo e desempenharam um papel fundamental para a evolução da ciência, e para a inclusão das mulheres no âmbito das ciências físicas. Na seleção das representantes brasileiras, selecionou-se aquelas que tiveram papel essencial na consolidação da presença feminina na ciência brasileira. Chegando então, aos nomes das cientistas físicas: Marie Curie, Lise Meitner, Eunice Newton Foote, Ammy Noether, Mildred Dresselhaus.

- Posteriormente, selecionou-se os dados, relatos e histórias, e estas, foram organizadas de modo a estruturar a fundamentação teórica do estudo;

- Por fim, refletiu-se sobre as questões levantadas, problematizando inclusive, sobre o impacto de suas descobertas nos dias atuais.

A produção dos dados foi conduzida a partir de uma abordagem qualitativa; entendida como instrumento de compreensão que detalha em profundidade os fatos que estão sendo investigados (Junior; Oliveira; Santos; Schnekenberg, 2021, p. 37).

Os principais instrumentos utilizados para a construção do referencial teórico e para a produção de dados foram artigos científicos e obras reconhecidas na literatura, considerando que adotou-se como metodologia de

estudo a pesquisa bibliográfica, reconhecida no meio acadêmico por possibilitar o aprimoramento e atualização do conhecimento através de uma investigação científica de obras já publicadas (De Sousa; Oliveira; Alves, 2021, p. 65). Sendo essencial para a identificação das contribuições das cientistas e o contexto em que suas descobertas ocorreram.

Dessa forma, a metodologia proposta possibilitou não apenas reconstruir e compreender as trajetórias das cientistas, mas também refletir sobre a importância de suas descobertas para o avanço da física, o reconhecimento tardio de suas contribuições, a presença feminina na ciência, destacando os obstáculos que essas cientistas enfrentaram e o legado que deixaram para a ciência moderna.

#### **4 REFLEXÕES E DISCUSSÕES**

Vimos que ao longo da história muitas mulheres cientistas foram invisibilizadas, negligenciadas e silenciadas, além de enfrentarem inúmeras injustiças e desafios, independentemente da relevância de suas contribuições científicas. A exclusão sistemática dessas cientistas resultou na falta de reconhecimento de seus trabalhos, muitas vezes apropriados por colegas homens ou simplesmente ignorados pelas instituições acadêmicas e científicas. Esse apagamento histórico reflete até os dias de hoje, contribuindo para a baixa representatividade feminina no campo da ciência física.

Através dos estudos, percebeu-se que a invisibilidade das mulheres na ciência não apenas desvaloriza suas descobertas, mas também dificulta a inserção destas no meio acadêmico e profissional científico.

Percebe-se, que a ausência de referências femininas nos currículos escolares e acadêmicos reforça a ideia equivocada de que as mulheres não tiveram um papel significativo na construção do conhecimento científico. Embora visto que apesar dos desafios, diversas cientistas fizeram descobertas fundamentais que impactaram significativamente a física e outras áreas do conhecimento.

Como exemplo, Marie Curie, pioneira na pesquisa sobre radioatividade, foi a primeira mulher a ganhar um Prêmio Nobel e a única a recebê-lo em duas categorias diferentes (Física e Química), abrindo caminho para novas investigações sobre os elementos radioativos e suas aplicações médicas e energéticas. Lise Meitner desempenhou um papel essencial na descoberta da fissão nuclear, ainda que o Prêmio Nobel tenha sido concedido apenas a seu colaborador, Otto Hahn. Sua contribuição revolucionou a física nuclear e possibilitou avanços tanto na geração de energia quanto no desenvolvimento de novas tecnologias.

No Brasil, Elisa Frota Pessoa foi uma das fundadoras do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e se destacou no estudo da física nuclear, contribuindo para o fortalecimento da pesquisa científica no país. Neusa Amato, pioneira na física de partículas e no estudo da radiação cósmica, ajudou a consolidar a presença feminina na ciência brasileira, abrindo portas para futuras gerações de pesquisadoras. Já Mildred Dresselhaus, conhecida como a “Rainha do Carbono”, fez contribuições essenciais para o estudo das propriedades eletrônicas dos nanotubos de carbono, revolucionando o campo da nanotecnologia e da ciência dos materiais.

O reconhecimento da trajetória e do impacto dessas cientistas não é apenas um resgate histórico, mas um passo fundamental para incentivar novas gerações de mulheres a ingressarem na pesquisa em física e nas ciências exatas. Dar visibilidade às suas descobertas e desafios enfrentados ao longo da carreira contribui para desconstruir barreiras, promover maior diversidade no campo científico e construir um ambiente mais inclusivo e equitativo.

Corroborando com o estudo de Perrot (2008), Rossiter (1993), Tilly (1987), percebemos que a trajetória e carreira de mulheres cientistas ao longo das décadas, apresentam um ponto convergente, a invisibilidade, sempre marcada por discriminação, preconceito e profundas desigualdades, por elas vivenciadas ao longo das décadas no âmbito das ciências.

Essas cientistas, símbolos de uma luta constante por reconhecimento e respeito no campo da ciência, tiveram suas histórias muitas vezes ofuscadas

pela invisibilidade, mas hoje, num contexto social um pouco diferente, começam a ser reveladas e a ganhar a visibilidade que merecem.

Cada uma delas, à sua maneira, desafiou as normas estabelecidas e abriu portas para outras mulheres e, a partir de um trabalho inovador, contribuiu para o avanço do conhecimento humano e transformou o entendimento científico de sua época, deixando um legado que continua a moldar a ciência física e a sociedade contemporânea.

A trajetória dessas mulheres inspira gerações de mulheres cientistas a desafiar preconceitos e ocupar espaços de destaque na ciência, através do talento e dedicação (Tosi, 1997).

Vimos, que o impacto de suas descobertas vai muito além de suas épocas: enquanto Marie Curie revolucionou a medicina e a física com suas pesquisas sobre radiação, Lise Meitner foi essencial para o entendimento da fissão nuclear. Neusa Amato e Mildred Dresselhaus contribuíram de maneira significativa para a física e nanotecnologia, e Eunice Newton Foote foi uma pioneira no estudo das mudanças climáticas. Percebe-se, a partir da pesquisa realizada, que seus legados permanecem vivos não apenas nas publicações científicas que continuam a influenciar novas gerações de pesquisadores, mas também, nas vidas de todas as mulheres que, inspiradas por essas pioneiras, continuam a desafiar as barreiras que ainda existem na ciência.

Mulheres notáveis, que enfrentaram desafios com persistência, coragem e determinação, e demonstraram/demonstram que a ciência física também é para as mulheres, mas seus feitos e suas histórias, também refletem um clamor, “espaço e abertura para todos fazerem ciência e produzirem conhecimento”, evidenciando que para a ciência para ser verdadeiramente inclusiva precisa ser aberta a todos.

Além de ressaltar suas contribuições, este estudo abordou a persistente invisibilidade feminina nas ciências exatas. Ao recuperar e valorizar as realizações dessas cientistas, busca-se refletir e problematizar a injustiça histórica e ampliar a representatividade feminina na ciência. Esta iniciativa não apenas reconhece suas contribuições, mas também inspira novas gerações a

seguir carreiras científicas, promovendo maior inclusão e equidade de gênero no campo da física.

No entanto, embora a pesquisa tenha destacado que estas mulheres notáveis e admiráveis abriram espaço para que as cientistas contemporâneas tivessem espaço nas ciências físicas (Tosi, 1997), a desigualdade ainda persiste e reflete na sociedade atual. A sub-representação feminina na física e em outras áreas das ciências exatas demonstra que os desafios enfrentados por essas pioneiras não foram completamente superados.

Para mitigar essa desigualdade e promover maior inclusão das mulheres na ciência, algumas ações são fundamentais, entre outras, destaca-se a valorização e difusão da história dessas e de outras cientistas notáveis, garantindo que suas contribuições sejam reconhecidas e sirvam de inspiração para novas gerações, além de um processo de problematização e reflexão no berço acadêmico, para que haja não só o reconhecimento, mas, espaço para a mulher para além das ciências físicas.

Outra possibilidade viável, seria a criação de redes de apoio e mentoria para mulheres na ciência, conectando pesquisadoras experientes com jovens cientistas em formação para a troca de experiências e suporte, contribuindo para a permanência das mulheres no meio acadêmico e na pesquisa, incentivando meninas a explorarem áreas científicas e tecnológicas, com vistas a reduzir a desigualdade no futuro.

Por fim, a ampliação da visibilidade feminina em eventos científicos, congressos e premiações também é um fator relevante. Incentivar a participação ativa de cientistas mulheres e garantir que suas contribuições sejam devidamente reconhecidas ajuda a combater a marginalização histórica e a construir um ambiente mais igualitário.

Em resumo, a superação da desigualdade dentro das ciências exatas requer um esforço conjunto de instituições de ensino, políticas governamentais, iniciativas privadas e da sociedade como um todo. Somente com ações concretas e contínuas será possível garantir que as futuras gerações de cientistas tenham igualdade de oportunidades e que a ciência se beneficie plenamente do talento e das descobertas das mulheres.

O estudo também possibilitou adentrar num universo pouco abordado na academia, considerando que a física ainda nos dias atuais “pertence” ao universo masculino, e perceber, que embora as barreiras que envolveram pesquisadoras notáveis persistem não só no âmbito da física, mas em outras ciências exatas nos dias atuais, resgatar essas discussões foram necessárias e importantes para uma reflexão mais ativa e responsável sobre a mulher na ciência, reflexões que pautam inclusive o olhar da sociedade para a mulher cientista.

## CONCLUSÃO

Este estudo explorou a trajetória de mulheres no âmbito das ciências exatas, destacando o impacto de suas descobertas e o papel fundamental que desempenharam no avanço da física. Em particular, Marie Curie, Lise Meitner, Elisa Frota Pessoa, Neusa Amato e Mildred Dresselhaus, que realizaram contribuições científicas essenciais, transformaram o entendimento da física e abriram caminhos para futuras gerações de pesquisadoras.

Ao longo da pesquisa, percebeu-se que a ausência de visibilidade histórica dessas cientistas reflete as barreiras estruturais que, por séculos, restringiram a participação feminina na ciência. O apagamento de suas contribuições limitou o reconhecimento de suas capacidades e conquistas, tornando fundamental o resgate e a valorização de seus legados.

Marie Curie revolucionou o estudo da radioatividade e foi a primeira mulher a receber um Prêmio Nobel. Lise Meitner teve um papel essencial na descoberta da fissão nuclear, apesar de ter sido frequentemente ofuscada. Elisa Frota Pessoa contribuiu significativamente para o desenvolvimento da física nuclear no Brasil. Neusa Amato foi uma das pioneiras da física experimental no país, ampliando o acesso de mulheres à pesquisa científica. Mildred Dresselhaus, por sua vez, tornou-se referência no estudo de nanotecnologia e materiais avançados.

O legado dessas mulheres, reforça a importância da presença feminina na ciência e encoraja um número crescente de pesquisadoras a contribuir com

suas perspectivas e talentos, impulsionando a inovação e a compreensão em diversas áreas do conhecimento. Dessa forma, espera-se que este estudo fomente tais discussões, e contribua significativamente para a valorização e divulgação dos feitos de mulheres notáveis que fizeram história nas ciências físicas, ressaltando o impacto duradouro de suas contribuições que vão além das ciências físicas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.; OLIVEIRA, L. **Emmy Noether e a transformação do papel da mulher na ciência**. São Paulo: Editora Acadêmica, 2021.

BOCCATO, Vera Regina. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica**. *Revista Brasileira de Odontologia*, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1/2, p. 25-30, 2006.

BOURDIEU, Pierre. **A dominação masculina**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. (Edição original: 1990).

DE JESUS, S.; GOMES, T. **A importância de Emmy Noether para a inclusão das mulheres no Ensino Superior e no desenvolvimento dos estudos matemáticos**. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, v. 22, n. 3, p. 1-14, 2020.

DE SOUSA, A.; OLIVEIRA, P.; ALVES, J. **Metodologia de pesquisa bibliográfica no desenvolvimento de estudos científicos**. *Revista Brasileira de Metodologia*, v. 35, n. 2, p. 63-75, 2021.

DEROSSI, C.; FREITAS-REIS, R. Marie Curie: **desafios e conquistas de uma mulher na ciência**. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 39, n. 2, p. 48-61, 2019.

ESCRITÓRIO DE NOTÍCIAS DO MIT. **Mildred Dresselhaus: A Rainha do Carbono e seu legado na nanotecnologia**. *MIT News*, 2017. Disponível em: <https://www.mit.edu/news>. Acesso em: 10 fev. 2025.

FREIRE, P.; et al. **A aplicação do Teorema de Noether nas equações diferenciais e suas implicações para a física moderna**. *Revista Brasileira de Física*, v. 33, n. 4, p. 622-633, 2013.

JOURNAL OF THE HISTORY OF CHEMISTRY. **Meitnerium (Mt): A Tribute to Lise Meitner's Contribution to Nuclear Science**. *Journal of the History of Chemistry*, v. 40, n. 1, p. 18-22, 1998.

JUNIOR, Eduardo Brandão Lima et al. **Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa.** *Cadernos da FUCAMP*, v. 20, n. 44, 2021.

KELLER, Evelyn Fox. **Reflections on Gender and Science.** New Haven: Yale University Press, 1985.

NASCIMENTO, L. **A trajetória acadêmica de Emmy Noether: entre o nazismo e os Estados Unidos.** *Journal of Mathematics*, v. 14, n. 1, p. 32-45, 2011.

PATR, Mauro et al. **Uma pequena biografia de Emmy Noether.** *e-Boletim da Física*, v. 4, n. 3, p. 1-3, 2015.

PERROT, S. **A invisibilidade das mulheres na ciência e o reconhecimento das suas contribuições.** In: *Congresso Internacional de Ciências e Gênero*, 2008, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: Editora Acadêmica, 2008. p. 15-30.

QUINN, S. **Marie Curie: A Life.** Londres: Macmillan, 1995.

ROSSITER, Margaret W. **The Matthew Matilda Effect in Science.** *Social Studies of Science*, [s.l.], v. 23, n. 2, p. 325-341, 1993.

SAITOVITCH, Elisa Maria Baggio et al. **Mulheres na Física: casos históricos, panorama e perspectivas.** São Paulo: Livraria da Física, p. 270, 2015.

SANTOS, Laura Sued Brandão; SILVA, Indianara. **Neusa Amato and her contributions about cosmic ray research in Brazil.** *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 46, p. e20240196, 2024.

SATO, Eduardo. **A rainha do Carbono, Mildred Dresselhaus.** *Revista Instituto Principia*, 2021. Disponível em: <https://www.institutoprincipia.org/post/a-rainha-do-carbono-mildred-dresselhaus>. Acesso em: 02 fev. 2025.

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS. **Mulheres na Física: Lise Meitner.** 2005. Disponível em: <https://www.scimagoir.com>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SCHIEBINGER, Londa. **The Mind Has No Sex? Women in the Origins of Modern Science.** Cambridge: Harvard University Press, 1989.

SHAPIRO, M. Eunice Newton Foote: **A história esquecida da cientista pioneira do efeito estufa.** *Physics Today*, 2021. Disponível em: <https://www.physicstoday.com>. Acesso em: 10 fev. 2025.

SIME, Ruth Lewin. **Lise Meitner: A Life in Physics.** Berkeley: University of California Press, 1996.

TILLY, Louise A. **Gender, Power, and Historical Change.** In: TILLY, Louise A.; SCOTT, Joan W. *Women, Work, and Family.* New York: Routledge, 1987.



**INSTITUTO FEDERAL**  
Rondônia



Licenciatura em Física *Campus Porto Velho Calama*

TOMA, C. **Marie Curie e as conquistas da ciência**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2011.

TOSI, J. R. **Mulheres na ciência: obstáculos e conquistas**. São Paulo: Editora Acadêmica, 1997.

TOSI, S. **Emmy Noether: Matemática e a superação das barreiras de gênero na ciência**. *Revista de Matemática*, v. 19, n. 2, p. 105-120, 1997.