



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS
CIÊNCIAS

ISABELLE PRISCILA CARNEIRO DE LIMA

LISE MEITNER E A FISSÃO NUCLEAR: CAMINHOS PARA UMA NARRATIVA FEMINISTA

SALVADOR

2019

ISABELLE PRISCILA CARNEIRO DE LIMA

LISE MEITNER E A FISSÃO NUCLEAR: CAMINHOS PARA UMA NARRATIVA FEMINISTA

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Martins Penido

SALVADOR

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Lima, Isabelle Priscila Carneiro de
Lise Meitner e a Fissão Nuclear: caminhos para uma
narrativa feminista / Isabelle Priscila Carneiro de
Lima. -- Salvador - Bahia., 2019.
181 f.

Orientadora: Maria Cristina Martins Penido.
Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em
Ensino, Filosofia e História das Ciências) --
Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação,
2019.

1. Lise Meitner. 2. Narrativa Feminista. 3.
História da Ciência. 4. Fissão Nuclear. 5. Física. I.
Penido, Maria Cristina Martins. II. Título.

ISABELLE PRISCILA CARNEIRO DE LIMA

LISE MEITNER E A FISSÃO NUCLEAR: CAMINHOS PARA UMA NARRATIVA
FEMINISTA

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, pelo Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana.

Aprovada em: 04 de dezembro de 2019.

Maria Cristina Martins Penido – Orientadora

Doutora em Educação – USP

Universidade Federal da Bahia

Moema de Rezende Vergara

Doutora em História Social da Cultura – PUC-RIO

Olival Freire Junior

Doutor em História Social – USP

Izaura Santiago da Cruz

Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA

Ana Paula Bispo da Silva

Doutora em Física - UNICAMP

Lima, I. P. C. **Lise Meitner e a Fissão Nuclear: caminhos para uma narrativa feminista.** Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. Salvador, p. 181.

RESUMO

No início do século XX, as Universidades europeias ainda não estavam abertas à participação de mulheres. Mesmo em meio a um preconceito de gênero explícito, Lise Meitner (1878-1968) almejava entrar nesses espaços e viver uma carreira científica. Meitner era uma jovem austríaca, de família judia, que enfrentou um sistema social e educacional machista, racista e patriarcal. Um sistema que tentou, por elementos formais e não formais, impedir o seu ingresso, permanência e ascensão nas Universidade de Viena e Berlim. Por outro lado, encontrou mecanismos que lhe permitiram acessar espaços, ainda que na condição de ouvinte, como laboratórios, salas de aulas, e se tornar uma das mais importantes Físicas da época. É notório que muitas passagens da trajetória da personagem são marcadas pelo preconceito de gênero e o sexismo presente nas instituições em que predominava a presença de homens. A partir desse contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar, discutir e analisar aspectos da trajetória acadêmica de Meitner, numa perspectiva da crítica feminista, usando gênero como uma categoria de análise. Aspectos que são particulares às trajetórias acadêmicas científicas de mulheres no contexto da Alemanha no início do século XX. Para isso, coletamos os dados biográficos a partir de fontes primárias e secundárias, como cartas, artigos de autoria de Lise Meitner e personagens contemporâneos, biografias escritas sobre a personagem, reportagens da época, etc. A análise dos aspectos da trajetória foi realizada tomando por base os referenciais teóricos sobre o conceito de gênero, feminismos e a crítica feminista à ciência, a exemplo de Scott (1995), Rago (1998), Harding (1991; 1996), Schiebinger (2001), Keller (2006), etc. Uma vez feitas as análises parciais, conseguimos reunir alguns aspectos que refletem a condição das mulheres em suas trajetórias acadêmicas científicas. Entre esses resultados estão: a entrada tardia nas universidades, a impossibilidade de acessar espaços de trabalho, proibição de publicação de trabalhos, ausência de cargos, falta de salário, de reconhecimento igualitário. Esses resultados nos permitem compreender o lugar da mulher nesses espaços e o quanto eles são decisivos para que compreendamos o porquê dessas mulheres não alcançarem os mesmos lugares que os seus colegas. São elementos como esses que podem justificar a pouca presença de mulheres em espaços acadêmicos, a pouca adesão de meninas aos cursos de ciências e a perpetuação de práticas sexistas nas salas de aula, nos laboratórios, nas universidades de um modo geral.

Palavras-chaves: Lise Meitner – trajetória acadêmica – gênero – mulheres na ciência – feminista.

Lima, I. P. C. **Lise Meitner e a Fissão Nuclear: caminhos para uma narrativa feminista.** Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia. Salvador, p. 181.

ABSTRACT

At the beginning of the twentieth century, European universities were not yet open to women's participation. Even living with explicit gender bias, Lise Meitner (1878-1968) intended to enter in these places and to have a scientific career. Meitner was a young Austrian from a Jewish family who faced an educational system that was the result of a patriarchal and racist society. A system that tried, by formal and non-formal elements, to prevent their entry, permanence, and ascension at the University of Vienna and Berlin. On the other hand, she found mechanisms that allowed her to access spaces, even as non-regular, such as laboratories, classrooms, and to become one of the most influential physicists of the time. It is notorious that gender bias and sexism present in the institutions where the presence of men predominated affect the passages of the scientist's trajectory. From this context, this paper proposes to present, discuss, and analyze aspects of Meitner's academic trajectory, from a feminist critique perspective, using gender as a category of analysis. These aspects are particular to women in academic paths in the early '20s in Germany. For this, we collect biographical data from primary and secondary sources such as letters, articles by Lise Meitner and contemporary scientists, Meitner's biographies, reports from that time. The analysis of the trajectory aspects was carried out based on the theoretical references on the concept of gender, feminism and feminist critique of science, such as Scott (1995), Rago (1998), Harding (1991; 1996), Schiebinger (2001), Keller (2006). With the analyses, we can gather some aspects that reflect the condition of women in their scientific, academic trajectories. Among these results are the late entrance into universities, inability to access workspaces, the prohibition of publication of works, absence of positions, lack of salary, equal recognition. These results allow us to understand women's situations in these spaces. They are decisive for us to know why these women do not reach the same places as their peers. These elements can justify the low presence of women in academic spaces, the low interest of girls to science courses, and the perpetuation of sexist practices in the classroom, in the laboratory, in universities in general.

Keywords: Lise Meitner – Academic Trajectory – Gender – Women in Science – Feminist – History of Science

Agradecimentos

Agradeço à minha família, minhas amigas, colegas de trabalho, à minha orientadora, professoras, membros da banca de avaliação...

Pelas orientações, pela paciência, pela escuta, pelas conexões, pelas risadas, pelas cervejas, pelos chás e por tudo mais que me trouxe calma e tranquilidade.

Obrigada à FAPESB pelo financiamento da minha pesquisa.

Obrigada ao Instituto Americano de Física (AIP) pelo auxílio financeiro e pela oportunidade de conhecer o Instituto e usufruir dos seus arquivos.

Minha profunda gratidão a todas as pessoas que me ajudaram a tornar mais leve o processo de escrita dessa tese.

Lista de Ilustrações

Figura 1: Frequência e percentual das imagens nas categorias por representação de gênero. Dados da pesquisa realizadas por Silva e Rosa (2015).....	35
Figura 2: Representação gráfica do número de publicações que relacionam nas suas temáticas gênero e história da física por ano, nos periódicos listados anteriormente.	67
Figura 3: Representação gráfica do número de publicações que relacionam nas suas temáticas gênero e história da física por ano, nos eventos listados anteriormente.	69
Figura 4: Foto das placas que homenageiam Schroedinger e Meitner por fazerem parte da história do Akademischen Gymnasium, na cidade de Viena.....	81
Figura 5: Lise Meitner e Otto Hahn no laboratório em que ela podia trabalhar. ...	90
Figura 6: KWI de Química, o atual Hahn-Meitner Bau. Prédio em que Lise Meitner e Otto Hahn desenvolveram suas pesquisas sobre física nuclear.	101
Figura 7: Lise Meitner ministrando aulas depois de obter permissão para tal....	107
Figura 8: Meitner, a segunda pessoa sentada, da direita para a esquerda.....	111
Figura 9: Shiemann e Meitner em uma excursão de verão perto de Berlim.....	113
Figura 10: Lise Meitner e Otto Hahn em frente ao instituto Hahn-Meitner Institut em 1959.	117
Figura 11: Equipe de física e os engenheiros dedicados aos estudos do ciclotron no laboratório do Research Institute for Physics, onde Manne Siegbahn trabalhava.	128
Figura 12: Estrela usada na época do Nazismo para identificar pessoas de origem judaica.	143
Figura 13: Uma idosa judia alemã usando a estrela obrigatória para pessoas judias. O registro foi feito em Berlim, Alemanha, em 27 de setembro de 1941.	144
Figura 14: Um cartão que explicava como as cores estavam relacionadas à identificação de prisioneiros nos campos de concentração alemães. Dachau, Alemanha, ca. 1938-1942	146
Figura 15: Lise Meitner estampa a primeira página do The New York Sun, em 7 de agosto de 1945. No jornal, um artigo falando sobre a ‘participação’ de Lise Meitner no projeto da bomba atômica. O artigo tem como título “Woman Refugee Silent on Aid: Aided Bomb Research”.	152
Figura 16: Lise Meitner e estudantes no Bryn Mawr College.	158

Sumário

PARTE I	8
i. Apresentação	8
ii. Introdução	13
PARTE II	22
Capítulo 1 - Aspectos Metodológicos: o uso da Historiografia Feminista	22
Capítulo 2 – A (pouca) presença das mulheres nas ciências, feminismos e sua crítica à Ciência	30
2.1 Entendendo sobre Feminismos e a crítica feminista à ciência	39
2.2 Entendendo o conceito de gênero	46
2.3 A crítica feminista à ciência e as epistemologias feministas	53
2.4 As narrativas sobre a história das mulheres na Física publicadas no Brasil	62
PARTE III	70
Capítulo 3 - Lise Meitner e sua trajetória em direção à Fissão Nuclear	70
3.1 A trajetória acadêmica de Lise Meitner e os efeitos da sua identidade de gênero.....	73
1878 – 1892 – Do nascimento até a permissão para o Matura.....	73
1892 – 1907 - Preparação para o Matura, ingresso na Universidade de Viena, Curso de Física, doutoramento	78
1907 – 1912 - Ida para Berlim e os trabalhos anteriores à colaboração com Otto Hahn.....	86
1912 a 1938 - A entrada no KWI e os anos como professora	100
3.2 A trajetória acadêmica de Lise Meitner e os efeitos da situação política na Alemanha	116
1938 - A fuga para a Suécia e a colaboração por cartas, a sugestão da teoria da Fissão Nuclear e a publicação dos artigos	116
1939 – 1945 - O Prêmio Nobel.....	147
PARTE IV	163
Capítulo 4: Implicações para o Ensino de Física e últimas considerações	163
Capítulo 5: Considerações Finais	165
Referências Bibliográficas	171
APÊNDICES	175

PARTE I

i. Apresentação

“É preciso passar da situação de mulheres nas ciências à questão da ciência no feminismo” (HARDING, 1996, p. 27)

A escrita dessa tese teve início no ano de 2016, um ano depois de ingressar no programa. A princípio, a ideia do projeto era escrever sobre controvérsias científicas, tema discutido por mim na dissertação do Mestrado. Na ocasião, me faltava um episódio histórico que ilustrasse a presença de uma controvérsia científica para atrelarmos nossas considerações teóricas ao possível objeto. Foi então que encontrei a passagem de Lise Meitner pela Física do século XX. Lembrei de um breve vídeo de divulgação da ciência que usara anos atrás nas minhas aulas de Iniciação Científica e Pesquisa, em Campina Grande – PB. Pouco conhecia sobre a história dessa importante personagem da Física Nuclear. Para ser bem franca, passei toda a minha graduação e mestrado sem nunca ter ouvido falar sobre ela.

Resolvi ler sobre o episódio. Superficialmente, entendi que aquele era mais um caso de uma cientista mulher que pouco aparece nos estudos de física nas nossas aulas. Li um pouco mais e percebi que dentro do episódio havia um ponto bastante curioso: as suas quase 50 indicações para o prêmio Nobel. De curioso, esse ponto passou a polêmico e inacreditável: mesmo com tantas indicações, Meitner jamais fora laureada com um Prêmio Nobel. Imediatamente, procurei mais leituras, tentei saber um pouco mais para encontrar na literatura algum material que oferecesse a justificativa para isso. Não encontrei. Encontrei elementos interessantíssimos na história que me fizeram repensar o meu objeto de pesquisa.

O episódio histórico que se desenhou entorno de Lise não era controverso. Ele possuía elementos polêmicos e difíceis de compreender, mas nada que se caracterizasse como uma controvérsia. Agora, encontrava-me diante de um dilema: permanecer estudando controvérsias e seguir procurando um episódio que me apresentasse uma boa controvérsia ou abandonava meus estudos teóricos sobre

controvérsias e partia para a trajetória de Lise utilizando novos referenciais teóricos?

Naquele momento, estava realmente preocupada com questões voltadas aos estudos sobre a pouca presença de mulheres nos cursos de Física, por exemplo. Há pouco menos de 2 anos eu havia trabalhado num projeto bastante inspirador, o projeto Meninas nas exatas e nas engenharias. Nele, descobri a importância de trazer discussões sobre a participação de mulheres nas ciências, assim como fomentar o seu ingresso e sua participação nessas áreas. Além disso, estava cursando uma disciplina de nome Conceito de Revolução Científica, com a professora Moema Vergara, na qual tive o primeiro contato com textos que discutiam a crítica à ciência eurocêntrica.

As discussões promovidas na disciplina e os textos lidos para tal me apresentaram a perspectiva da epistemologia feminista como uma alternativa à escrita de uma ciência fora dos moldes apresentados na academia, na maioria dos livros textos. Lembro que num período bem próximo, discuti sobre o trabalho de Lise Meitner com o professor Olival Freire Jr e ali percebi a importância da discussão que pretendia fazer. Tanto me atrai pela temática que no trabalho final da disciplina com a professora Moema, escrevi um texto que, digamos, marcou o nascimento da minha tese. O texto nos conta um pouco da trajetória acadêmica de Lise Meitner e o seu papel na escrita da teoria da Fissão Nuclear e como essa história, centralizada no papel da personagem, pode ser tomada como uma crítica ao androcentrismo presente na história da física que nos é apresentada.

Foi aliando a consciência da grandiosidade de levar tais discussões para a academia, para a formação de professoras e professores de física, com a minha vontade de escrever sobre Lise e sobre o papel de mulheres como ela nas ciências, que resolvi abrir mão do meu referencial teórico sobre controvérsias. Nesse momento, decidi me debruçar nos estudos sobre a mulher, as questões de gênero, sobre feminismos e seus possíveis entrelaçamentos com a História da Física e com o ensino de Física.

Ao pesquisar nos periódicos mais importantes da área de Ensino de Física, pouco (ou quase nada) se discutia sobre a temática principal que pretendia discutir.

Pouco se ouvia falar sobre mulheres que faziam ciência, embora vivêssemos em um cenário em que um bom número delas escreviam e faziam ciência. Lembro-me que em uma pesquisa rápida em 2 periódicos de Ensino de Física¹ (O Caderno Brasileiro de Ensino de Física e a Revista Brasileira de Ensino de Física), encontrei 5 textos falando sobre mulheres e ciências. Não precisamente discutindo seu lugar na ciência, suas trajetórias, muito menos compreendendo os obstáculos por nós enfrentados na nossa carreira. Eram sobre feitos de mulheres, sobre contribuições pontuais. No Caderno Brasileiro de Ensino de Física apenas dois editoriais. Um sobre dados da pouca presença de meninas e mulheres na física no Brasil. O outro em resposta a esse primeiro, mencionando os feitos de algumas mulheres. Nada aprofundado. Quatro páginas, no máximo.

Na Revista Brasileira de Ensino de Física, mais três. Um artigo de Agrello², escrito em 2009 que traz dados sobre a pouca presença das mulheres na Física, o Brasil, e compara com dados de outros países, como a Índia. Uma carta ao editor intitulada 'Mulheres na Física: Lise Meitner'³, de 2005; e um artigo que pretendia compreender as aspirações de estudantes de graduação em diferentes culturas⁴, de 2015.

Isso me causou um certo estranhamento, principalmente, ao perceber que em periódicos das áreas de ciências, de ensino de ciências, de história de outras ciências que não física, essas discussões já se faziam mais presentes. Nos eventos, o movimento ainda era bastante tímido. Em 2015, tínhamos um ou outro GT sobre a pouca presença de mulheres na física ou a sua representação em materiais didáticos.

Atualmente, 2 anos depois da primeira consulta realizada, o número de trabalhos sobre mulheres no desenvolvimento de teorias físicas, suas contribuições ao longo da história, bem como aqueles que buscam incentivar a participação de

¹ Durante o desenvolvimento da tese, essa busca ampliou o número de periódicos e de eventos. Mais adiante, em uma sessão própria, os dados serão apresentados e discutidos.

² Agrello, D.A. and Garg, R. **Mulheres na física**: poder e preconceito nos países em desenvolvimento. Rev. Bras. Ensino Fis., Abr 2009, vol.31, no.1, p.1305.1-1305.6. ISSN 1806-1117

³ Mizrahi, Salomon S. Mulheres na Física: Lise Meitner. Rev. Bras. Ensino Fis., Dez 2005, vol.27, no.4, p.491-493. ISSN 1806-1117

⁴ Foote, Kathleen and Garg, Reva. A cross-cultural survey of female undergraduates' aspirations for scientific study and careers. Rev. Bras. Ens. Fis., Mar 2015, vol.37, no.1, p.1309. ISSN 1806-1117

meninas em eventos científicos, o seu ingresso nos cursos de física, em atividades científicas, é um pouco maior. Hoje, já encontramos mais artigos nesses periódicos consultados antes (até o término da escrita desse texto, o CBEF tinha mais dois textos⁵, totalizando quatro publicações que tratam de mulheres nas ciências e a RBEF havia publicado mais um⁶, sobre a temática mulheres e história da ciência, totalizando quatro). Apesar das discussões estarem mais presentes nos eventos científicos, ainda se publica pouco nos principais periódicos da área.

Nesse contexto, insiro meu trabalho de tese. O meu trabalho, assim como tantos outros, tem como principal objetivo adentrar em uma temática pouco discutida nos estudos sobre o Ensino e História da Física. O que se pretende é trazer uma contribuição para a literatura sobre o desenvolvimento da Física que destaque o papel das mulheres e as particularidades das suas trajetórias em ambientes acadêmicos científicos. Com isso, que dê notoriedade às adversidades encontradas ao longo dos caminhos e evidencie que muitos obstáculos estão presentes na carreira de mulheres de um modo geral. Obviamente, não queremos aqui dizer que o grupo de mulheres cientistas é um grupo homogêneo e que nós mulheres somos sujeitos das mesmas lutas ou que temos as mesmas pautas na luta por direitos. Ao longo do texto, sempre que necessário, destacamos o lugar dessa mulher que é o sujeito do nosso estudo, salientando seu lugar em um ambiente acadêmico na Alemanha nazista, sendo ela uma mulher austríaca, de classe média e de família judia. Desse modo, esse trabalho configura-se em uma tese em História da Ciência.

Desejo que essa tese adentre espaços acadêmicos em que as mulheres se façam presentes e que, com ela, possamos conhecer aspectos omitidos sobre uma narrativa de um episódio já conhecido (às vezes, nem isso), identificando o papel central de uma mulher em um ambiente hostil e pouco favorável a essa contribuição grandiosa.

⁵ CORDEIRO, M. D. **Mulheres na Física: um pouco de história.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 34, n. 3, p. 669-672, 2017.

Maia Filho, A. M., & Silva, I. L. **A trajetória de Chien Shiung Wu e a sua contribuição à Física.** *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 2019, 36(1), 135-157.

⁶ AREAS, R., BARBOSA, M. C., SANTANA, A. E. **Teorema de Emmy Nöther, 100 anos: Alegoria da Misoginia em Ciência.** *Rev. Bras. Ensino Fís.*, 2019, vol.41, no.4. ISSN 1806-1117

Desejo, sobretudo, que essa tese apresente à comunidade que falar sobre carreiras científicas de mulheres implica em apresentar uma história que, considerando os marcadores identitários da personagem central desse texto, se repete em muitos espaços acadêmicos no mundo. Esses aspectos além de se repetirem, são suficientemente capazes de justificar a nossa pouca presença nesses espaços e os percalços enfrentados por nós mulheres, mostrando que a 'corrida' pela consolidação da carreira de homens e mulheres é, no mínimo, injusta.

Desejo também que essa tese desperte nas meninas e mulheres o desejo de contar as nossas histórias, de conhecer o nosso lugar nessa história e como essas mulheres foram/são importantes para compreendermos a face dessa ciência que construímos. Desejo, por fim, que esse trabalho ofereça à comunidade acadêmica a visão de que a Física não é um produto apenas de homens brancos heterossexuais civilizados do primeiro mundo, oriundos dos grandes centros de pesquisas do mundo, embora seja essa a que nos é vendida e propagada pelas mídias, materiais didáticos e pelos trabalhos por eles mesmos produzidos.

ii. Introdução

Muitos grupos de diferentes civilizações colaboraram para o nascimento das primeiras ideias sobre o que era/é o mundo, sobre como interpretar fenômenos vistos na natureza ou com o aperfeiçoamento, o aprofundamento, a solução de questões, formulação de outras, etc. Esses grupos podem ser compreendidos como: aqueles que centralizavam o conhecimento em suas mãos, que estavam em grandes espaços de produção da ciência (usando uma nomenclatura bastante atual), e aqueles dos quais foi retirado o seu lugar como sujeitos atuantes nessa criação. Esses últimos grupos nem sempre foram menos numerosos, mas foram silenciados e, por isso, pouco se conhece sobre teorias elaboradas por eles, ideias disseminadas e não tiveram seus nomes como autores, sobre a sua produção de técnicas, entre tantas outras subtrações.

Foi assim com as civilizações egípcias, a cultura árabe, grupos de muitos estudiosos africanos, etc. A Europa centralizou a produção desse conhecimento e estabeleceu seus parâmetros para que o mundo seguisse a sua concepção de ciência. A visão eurocêntrica do funcionamento do mundo, de um modo amplo, prevalece até hoje. Ela é a mais aceita entre a maioria de estudantes, professores e pesquisadores das ciências. É muito comum ver as pessoas simplesmente rejeitarem as contribuições de civilizações antigas e fundamentais para o estabelecimento de métodos de contagem matemática, da elaboração de artefatos tecnológicos.

Um ótimo exemplo disso é a contribuição dos povos egípcios para a criação do que hoje chamamos de Teorema de Pitágoras. Esse teorema, como o próprio nome já diz, foi atribuído a um grego de nome do matemático grego Pitágoras, ele foi utilizado por africanos, hindus, babilônios e chineses antes do nascimento de Pitágoras. (KNIJNIK *apud* SILVA, 2018, p. 58). Essa apropriação dos conhecimentos, a desvalorização do que era produzido no continente africano, por exemplo, e fora do domínio da cena intelectual da Europa, de um modo geral, configura-se até hoje como a tentativa da hegemonia científica desses povos sobre os demais.

Tal como fora entre civilizações, entre instituições acadêmicas, o modelo de repressão se repete e é copiado, até hoje, em outros âmbitos. Representações de raça, sexualidade e gênero são bons exemplos para compreender como são esquecidas as contribuições de pessoas que fogem do padrão normativo do homem, branco, heterossexual e da Europa ou de países norte-americanos. Ou, no caso do Brasil, essa demarcação territorial muda para oriundo do Sul ou do Sudeste. Embora a discussão seja importante e interessantíssima, esse trabalho estará centrado apenas nas esquecidas contribuições do grupo de mulheres na ciência, que já é tão ampla quanto delicada.

É sabido, mas nem tão reconhecido, por nossa comunidade que existe uma lacuna histórica no número de colaboração de mulheres em detrimento ao dos homens no fazer científico. Por muito tempo meninas e mulheres sequer podiam frequentar a escola, como faziam os rapazes. Acreditava-se que as meninas deveriam se dedicar apenas aos afazeres domésticos e reservar seu tempo para atividades que exigissem capricho (como se para estudar, fazer ciência não fosse necessário tal atributo). Não era aceitável que a racionalidade fosse aflorada nas mulheres. A essas era atribuída a passionalidade, subjetividade, delicadeza. O público estava para os homens, assim como o âmbito privado seria o lugar das mulheres.

Desse modo, os espaços acadêmicos eram destinados aos homens. A estrutura dessas instituições foi desenhada para receber rapazes que almejavam seguir uma carreira universitária. Concordando com o argumento apresentado por Rago (1998, p. 4), o processo de desenvolvimento da ciência se “remete ao branco-heterossexual civilizado-do-Primeiro-Mundo, deixando-se de lado todos aqueles que escapam deste modelo de referência. Da mesma forma, as práticas masculinas são mais valorizadas e hierarquizadas em relação às femininas”.

Uma das problemáticas encontradas pelas mulheres feministas para tentarem afirmar o seu lugar de sujeita ativa no mundo foi (e continua sendo) a convenção e aceitação do caráter passivo que a mulher deve assumir no mundo. Além da incapacidade atribuída a nós, por um caráter inato de que mulher não raciocina porque responde a estímulos emocionais que a impossibilitam. Isso nos

impediu durante séculos de exercer a nossa cidadania, de ter o direito ao voto, de ser liderança política, familiar, etc. (CHANTER, 2011, p. 15)

É comum olharmos para os primórdios do desenvolvimento da ciência e chegarmos até as contribuições de pesquisadores no século XX aceitando como verdade que nenhuma mulher contribuiu para qualquer teoria ou estudo científico. No caso da Física, apenas um nome é citado como referência: Marie Curie. E muitas vezes relacionado ao trabalho do seu esposo. Isso evidencia um problema histórico que resulta no fato de que a história que internalizamos é aquela contada por autores despreocupados com as consequências de evidenciar apenas as contribuições de estudiosos homens brancos europeus e heterossexuais.

Sendo assim, crescemos ouvindo e assumindo como verdade que nosso lugar não é nas universidades, muito menos fazendo ciência. Segundo Maffia (2002, p. 30), existem três tipos de mecanismos de exclusão das mulheres nas ciências e tecnologia. São eles: explícitos ou formais, ideológicos ou pseudocientíficos e os implícitos ou informais. Esses primeiros já não existem mais, são as leis, os decretos, as normas seguidas por instituições de serviço de ensino utilizadas como impeditivo para que as mulheres não tivessem acesso a esses lugares.

Utilizando um exemplo de Maffia (2002, p. 31), é possível compreender qual é o primeiro obstáculo: É curiosa a tentativa de Marie Curie para se tornar uma acadêmica. Apenas depois do seu 1º Nobel, ela resolveu tentar entrar na Academia de Ciências de Paris. Teve o seu pedido negado. Mas, o mais improvável nessa história, é que não existia uma lei que a proibisse de entrar. O fato de mulheres não frequentarem espaços acadêmicos era tão aceito com naturalidade, que isso não necessitava ser lei ou ser proibido. É aquilo que até hoje dizemos sobre: 'Ninguém precisa nos dizer o nosso lugar, a gente sabe qual é.' O que foi feito em seguida foi uma reunião para que se decidisse criar uma norma explícita para impedir a entrada das mulheres, não para incentivar o seu acesso. Ou seja, prestes a laurear Marie Curie com o seu 2º Prêmio Nobel, a Academia de Ciências de Paris resolve tornar público a sua misoginia.

O segundo obstáculo é aquele construído socialmente e fruto do mau uso da ciência para ser justificado. É aquele que atribui a nós, mulheres, que somos

passionais, sensíveis, atenta a questões mais voltadas para as áreas das ciências sociais, que não temos cérebros desenvolvidos para calcular, para nos desenvolvermos dentro de estudos matemáticos e científicos, que somos muito maternas para lidarmos com questões friamente. Esse obstáculo ainda existe e exerce um poder sobre meninas e mulheres, desde o seu nascimento, sua criação até seu ingresso (ou não) nos cursos de ciências ditas exatas ou naturais, exceto na biologia.

O terceiro e último pode ser compreendido como sendo dois, na verdade. Um diretamente relacionado com o aspecto territorial da realização de pesquisa e o outro com o aspecto hierárquico. O primeiro se refere aos espaços ocupados por mulheres nos laboratórios, por exemplos. É comum delegar atividades de coleta de dados, de catalogação de características, uma vez que as mulheres são tidas como mais detalhistas. Já o papel de formulação de hipóteses, de elaborações teóricas, fica para os homens, que se consideram mais racionais do que nós.

No âmbito da hierarquia, podemos falar sobre o impedimento das mulheres de acessarem espaços mais no topo, como os grupos de tomadas de decisão, as diretorias, as coordenações, os espaços reservados para futuros bolsistas produtividade, por exemplo.

Diante desse cenário, nosso trabalho se propõe a discutir e criticar, inicialmente o caráter das bases do conhecimento, das práticas a ele associadas que são apresentadas a nós estudantes, ao longo da nossa vida escolar e acadêmica. Ou seja, a ciência conhecida por nós é um retrato dos seus feitores. O conjunto de homens brancos heterossexuais que dão o tom da produção científica mundial insere, obviamente, suas necessidades, suas características num empreendimento social que deve atender uma demanda global. Mulheres, pessoas negras, homossexuais, pessoas de classes mais inferiores da sociedade também consomem ciência. As escolas de educação básica, as universidades oferecem ciência para todos os grupos, não somente para um pequeno e seletivo grupo como fora outrora.

É pensando sobre essa heterogeneidade que surgiram críticas aos modelos de ciência produzidos, à abordagem de questões científicas a partir do século XX. Os movimentos feministas foram um dos responsáveis por esses questionamentos.

Como já dito anteriormente, a crítica feita por esses movimentos será o foco do nosso trabalho.

De modo coerente e reproduzindo as práticas adotadas ao redor do mundo, o cenário presente na Física no Brasil, desde a criação e implementação de projetos para o seu ensino, se apresenta, de um modo geral, como espaço para abordagens de uma ciência completamente desarticulada do seu contexto de desenvolvimento. Produto disso, presenciamos um discurso nas salas de aula, que evidencia a ciência o que já tratamos: um empreendimento de homens brancos, ignorando a colaboração de mulheres, de pessoas negras, latinas, africanas, orientais, etc., alijando os aprendizes do conhecimento produzido por estes grupos. É possível observar o reflexo disso na produção de História da Física, voltada para o público desta área, tanto nos anais dos eventos quanto nos sites dos periódicos de circulação nacional. Opondo-se a isso estão os periódicos e eventos das áreas das ciências ditas humanas, inclusive os eventos e periódicos de História da Ciência. As discussões sobre gênero e história da ciência já ganharam espaço no Brasil, mas especificamente sobre a história da Física, ainda não temos um número significativo.

Ao mesmo tempo, pesquisadores do Ensino de Física estão conscientes e defendem que a ausência do contexto histórico no qual cientistas/personagens estiveram inseridos, ou a apresentação da ciência como produzida por grandes gênios não oferece aos estudantes uma visão justa do desenvolvimento da ciência. Para suprir essas lacunas, uma das alternativas que vem sendo utilizada é a abordagem da ciência numa perspectiva histórica. Então, muitos trabalhos, a exemplo de Matthews (1992); Martins (2000; 2006a; 2006b); Silva (2006) e Forato (2012), se preocupam em estudar a evolução de conceitos, outros as influências da política na elaboração de conceitos, entre tantos outros enfoques de fundamental importância.

No entanto, esta historiografia presente nas pesquisas em História da Física está completamente impregnada do discurso masculino destacado. Este cenário pouco foi problematizado, em termo dos personagens que lhe deram vida, até que grupos de mulheres, pessoas negras, latinas, asiáticas começaram a se interessar pela lacuna presente na sociedade científica quanto à sua presença no fazer

científico. São esses grupos que tem apresentado suas preocupações nas suas pesquisas, que tem transformado suas vivências pessoais em problemas de pesquisa. Na falta de representatividade, as pessoas dos grupos subrepresentados estão contando histórias pelas quais se sentem representadas.

Diante deste contexto, podemos refletir sobre a produção de história da física no Brasil, no tocante à pouca presença de discussões que relacionem a história das mulheres da física com as questões de gênero inerentes a essas trajetórias. Para isso, questionamo-nos: É sabido por nós que as abordagens históricas feitas na área de história da física no Brasil estão preocupadas em compreender a natureza do empreendimento científico. Para isso, na tentativa de apresentar uma ciência que não reforce concepções equivocadas sobre a construção do conhecimento científico, elas pretendem observar contextos social, político, religioso da época em que nascem as teorias. Mas, e os aspectos relacionados à identidade das personagens desse empreendimento? Precisamente, nessa preocupação está incluída a importância de compreender sobre a presença das mulheres no desenvolvimento da física? Os estudos sobre a História da Física no Brasil têm se preocupado com o lugar dessas personagens nos espaços onde se produz essa ciência? Por que suas histórias quase não aparecem nas pesquisas e nos eventos na área da Física? Além disso, qual o motivo das questões relacionadas ao gênero e à sexualidade, por exemplo, não estarem presentes nas discussões sobre trajetórias acadêmicas de mulheres e homens ao longo da história da ciência?

É no âmbito dessas provocações e na tentativa de apresentar um episódio histórico da física sob uma nova perspectiva, no caso a perspectiva de uma crítica feminista, que surge a proposta de pesquisa dessa tese. Esse trabalho apoia-se na tese de que é possível apresentar um episódio histórico pertencente ao desenvolvimento da física, que tem como personagem central uma mulher, e não esgotá-lo apresentando apenas as suas contribuições teóricas e conceituas. Mas sim, apresentar, analisar e evidenciar como aspectos inerentes à carreira de mulheres, e decorrentes da sua identidade de gênero, podem justificar os caminhos percorridos por elas. Indo mais além, como esses caminhos implicam no seu reconhecimento e na sua imagem diante da comunidade científica.

Para isso, escolhemos como corpus de análise a trajetória acadêmica de Lise Meitner, a partir de 1892, anos anteriores à sua entrada na Universidade, até o final da sua carreira. A escolha desse episódio, se justifica, pela possibilidade de interseccionar questões de raça e de gênero, tendo em vista que Lise Meitner era de família judia e de origem Austríaca, inserida em um contexto político crítico para a Alemanha. Por fim, pela riqueza de situações vivenciadas por Meitner em sua vida acadêmica que podem ser associados à sua identidade de gênero e que podem justificar o percurso percorrido por Meitner até a escrita da Fissão Nuclear.

Desse modo, o objetivo geral desse trabalho é: 1) estudar a trajetória acadêmica de Lise Meitner, destacando aspectos inerentes à carreira de mulheres acadêmicas daquela época; 2) e analisar, numa perspectiva da crítica feminista, a representatividade desses aspectos para a sua trajetória, desde os seus 14 anos, quando da sua saída do ensino básico oferecido para mulheres, na sua época, até o final da sua carreira científica. Para atingir esse objetivo, os objetivos específicos são: i) Estudar a trajetória acadêmica de Lise Meitner a partir de 1892; ii) destacar aspectos da sua trajetória que se justificam pela sua identidade de gênero; iii) usar as teorias que se propõem a criticar a ciência, numa perspectiva feminista, para analisar a representatividade desses aspectos para os caminhos percorridos por ela (posições conquistadas – ou não; espaços ocupados – ou não; participação em publicações – ou não; conquista de prêmios – ou não).

Para que os objetivos fossem cumpridos, foram coletados dados sobre a vida de Lise Meitner em plataformas digitais, em livros biográficos, em fontes primárias de arquivos pessoais nas Bibliotecas da *Columbia University* e na *Niels Bohr Library*, nos Estados Unidos. Para o estudo sobre feminismos e teorias feministas, foi realizado um estudo teórico e bibliográfico algumas vezes orientado pelas leituras e discussões realizadas ao cursar algumas disciplinas no Núcleo de Estudos Interdisciplinares sobre a Mulher – NEIM, na UFBA. Além disso, para identificarmos a pouca presença de trabalhos sobre essa temática na área de História da Física, foram visitados periódicos e anais de eventos.

Com esse perfil de realização, essa é uma pesquisa de caráter bibliográfico, com consultas tanto a referenciais teóricos para o embasamento da discussão sobre historiografia e epistemologias feministas; quanto documental, devido à

consulta de algumas cartas, registros institucionais, artigos publicados na época, etc. A etapa de busca por documento, por aspectos biográficos foi necessária para a coleta de dados sobre o episódio histórico objeto do nosso estudo.

A partir do contexto da pesquisa, sustentamos a posição de que o paradigma no qual a mesma se encaixa é a teoria crítica, tendo em vista que se prioriza o papel de um grupo marginalizado, compreendido como grupo subrepresentado. Nesse caso, pretende-se que a pesquisa apresente uma ciência produzida também por mulheres, levando à comunidade leitora um pouco da diversidade que existe no fazer científico. Além disso, eu, enquanto pesquisadora e autora desta tese, assumo um papel ativo e imprimo no texto os meus marcadores identitários de lésbica, professora, cientista e pesquisadora. Junto a isso, atrelo às perguntas dessa pesquisa, as demandas relacionadas a minha identidade.

Esta tese está dividida em 4 partes. Na primeira delas, está a apresentação do trabalho, na qual estão descritos o contexto no qual a tese foi escrita, qual o lugar de fala da autora, as motivações para a escolha do tema, algumas passagens do percurso de escrita, das decisões tomadas ao longo da elaboração do trabalho. Juntamente à apresentação, a introdução do trabalho compõe esta parte.

Na Parte II são apresentados os aspectos metodológicos desse trabalho, no Capítulo 1. No capítulo 2 estão as discussões sobre a crítica feminista a ciência e o conceito de gênero que será usada para a elaboração da narrativa do episódio histórico. Neste, discutimos desde as lutas feministas até a crítica feminista à ciência. Em seguida, apresentaremos o conceito de gênero que pautará a análise do episódio.

Para o conhecimento e aprofundamento das teorias sobre a ciência e feminismo, o papel da mulher no desenvolvimento de teorias sobre a ciência e epistemologia feminista, inicialmente, nos referenciaremos nos trabalhos de Donna Haraway, Sandra Harding, Margareth Rago, Evellyn Fox Keller, Londa Schienbinger, Cecília Sardenberg, entre outras, para entendermos as relações entre ciência e feminismo e a relação entre os estudos sobre as mulheres e o desenvolvimento da ciência.

Na parte III apresentamos a narrativa do episódio histórico. Destacamos que a escrita da narrativa, por ter como textos principais fontes secundárias, se

configura como uma síntese dos fatos associados à trajetória de Meitner. A narrativa é acompanhada de comentários sobre os aspectos relacionados à identidade de gênero da cientista, embasados na fundamentação teórica apresentada na Parte II.

Na Parte IV, encerrando a escrita com alguns encaminhamentos para o uso desse trabalho no Ensino de Física, e apresentamos as nossas reflexões e conclusões sobre a escrita da tese, sobre os entrelaçamentos propostos ao longo desse texto nas Considerações Finais.

Destacamos mais uma vez a importância desse trabalho ir além dos limites acadêmicos e a sua entrada nas aulas de ciências nos níveis de ensino mais básicos. Não basta identificar situações problemas, sugerir mudanças na forma de encará-las ou reescrever uma história dando o tom por nós pretendido. É necessário que essas mudanças atinjam os públicos que podem ser alvos das mudanças por nós pretendidas. Falar sobre ciência feminista é importante não somente para a comunidade acadêmica, mas também e, principalmente, para jovens em anos iniciais de formação escolar, para mulheres em cursos de formação de professoras, especialmente de Física, para que elas se reconheçam no processo de elaboração e desenvolvimento da ciência.

Faz-se necessário enfrentar o campo científico modificando os seus atores, fazendo da ciência um empreendimento menos androcêntrico, evitando pressupostos, questões, problemáticas distorcidas e enviesadas pelo olhar de homens que tem seus próprios interesses. É preciso modificar as pautas. Precisamos de uma ciência com mais mulheres, mais diversa e plural. Assim, seremos capazes de ampliar nossas agendas de discussões e soluções para problemáticas. É urgente irmos além de um discurso sobre as mulheres nas ciências para uma ciência feminista, com uma estrutura e epistemologia pautada nas necessidades de um coletivo também de mulheres.

PARTE II

Capítulo 1 - Aspectos Metodológicos: o uso da Historiografia Feminista

Essa é uma pesquisa de cunho biográfico, bibliográfico e de análise documental. Biográfico porque estamos tratando especificamente da trajetória acadêmica de Lise Meitner; bibliográfico porque tem exigido a busca de um arcabouço teórico vasto para que se conheça sobre o conceito de gênero, as epistemologias feministas e a presença dessas discussões nas áreas ditas científicas. E, por fim, trata-se de uma análise documental porque exigiu a pesquisa, consulta e análise de documentos relacionados à personagem central.

Iniciamos a busca por referenciais que narrassem a trajetória acadêmica de Lise Meitner em periódicos, livros ou qualquer material de acesso digital ou em bibliotecas físicas próximas. Percebeu-se que, no Brasil, pouco se escreveu sobre ela. Poucas pessoas reconhecem o seu papel na escrita da teoria da Fissão Nuclear. Quando reconhecem, trazem de forma superficial e centradas nas suas contribuições teóricas, esquecendo aspectos importantes de sua vida que podem justificar o enredo e o percurso dessa história.

Por essa razão, foi necessário ampliar o campo de busca. O acesso a bibliotecas no exterior foi iniciado e a busca em periódicos internacionais também. Nesse momento, em visita à biblioteca da *Columbia University*, em 2016, foi possível verificar que o episódio é bastante explorado em estudos feitos fora do Brasil (a Bomba Atômica⁷ é o mote para isso). Apesar de bem explorado, a maioria das narrativas construídas não apresentam Meitner com o devido crédito. Algumas vezes desprezam a sua colaboração (depois da sua fuga para Suécia, em decorrência da ascensão do Nazismo na Alemanha).

Na ocasião, foi permitido acessar livremente textos em periódicos, arquivos originais digitalizados, assim como artigos publicados, notícias em jornais e revistas daquela época.

⁷ A bomba atômica sempre está associada ao nome de Lise Meitner, mesmo ela não tendo feito parte dos projetos da época que levaram a sua elaboração.

Nessa busca, foi possível conhecer sobre o trabalho de duas biógrafas de Lise Meitner, a saber: Ruth Sime e Patrícia Rife. Ambas as biografias datam de 1996 e trazem elementos sobre a vida pessoal de Meitner, os caminhos que a levaram à vida acadêmica nas Universidade de Viena e Berlim. Esses dois materiais nos serviram de ponto de partida para a narrativa presente nessa tese. Cada autora com a sua particularidade na escrita: uma mais técnica, a outra considerando e discutindo o contexto no qual o episódio aconteceu. Inclusive, destacando as questões de gênero presentes ao longo da trajetória da personagem.

Como o material primário para a escrita desse texto foi oriundo de fontes secundárias, tomamos o cuidado para comparar os materiais. Os fatos narrados em ambas as biografias são concordantes. Quando foi percebida qualquer divergência, tentamos encontrar elementos em entrevistas, em alguns artigos escritos pelas personagens. Observamos atentamente as fontes que foram utilizadas para a escrita das biografias. Mais uma vez, para a apresentação de fatos iguais, as fontes usadas também eram iguais, na maioria das vezes.

O material encontrado é composto também por trechos completos de cartas trocadas entre Lise Meitner, Otto Hahn e outras personagens da época, assim como de artigos escrito pelo grupo. Os textos de Sime (1996) e Rife (2006) foram basilares para a compreensão do contexto no qual a personagem viveu e foram também pontos de partida para a busca de novos elementos, a exemplo de algumas fontes primárias para uma escrita mais aprofundada sobre alguns aspectos.

Para o conhecimento mais aprofundado do episódio histórico, visitamos os arquivos da biblioteca Niels Bohr, no Instituto Americano de Física (AIP). Na ocasião, encontramos documentos, como cartas trocadas entre Lise e estudiosos a exemplo de Schroedinger e Otto Frisch (seu sobrinho que também era físico e estudou com ela a Fissão Nuclear). Além disso, tivemos acesso a muitas entrevistas com pessoas do convívio de Lise Meitner. Em muitas delas, apenas a referência sobre a escrita da teoria da Fissão Nuclear, em outras, muitos relatos pessoais sobre a personalidade de Meitner, sobre a sua presença e papel desempenhado nos institutos em que colaborou. Muitas dessas entrevistas

puderam direcionar, inclusive, a análise do episódio, principalmente por se tratarem de entrevistas com falas de mulheres contemporâneas de Meitner.

Para conhecer sobre as teorias feministas que seriam usadas para a análise da narrativa presente nesse trabalho, julgamos necessária a participação em cursos sobre a temática. Para isso, foram cursadas disciplinas no Programa de Pós-Graduação em Estudos Interdisciplinares sobre a Mulher, Gênero e Feminismo (PPGNEIM). Nessa oportunidade, foi possível compreender, discutir e julgar quais os aspectos das teorias feministas que poderiam ser considerados para analisar o corpus do trabalho.

Para a escrita do episódio, fizemos um recorte temporal que se inicia em 1892 e termina próximo a 1978. A escolha se justifica por esses anos serem marcos temporais na trajetória acadêmica de Lise Meitner, a saber: 1892 o encerramento dos seus estudos iniciais⁸, aos 14 anos, em Viena; e 1978 o final da sua jornada, depois da fuga para Suécia, do Nobel perdido, da bomba atômica e da sua colaboração nos Estados Unidos.

Julgamos que esse intervalo de tempo é importante para conhecermos e compreendermos como os aspectos da trajetória na vida escolar de Lise Meitner influenciaram no seu caminho que vai da tentativa de ingresso na Universidade, ao seu título de doutoramento. Em seguida, a difícil consolidação de sua carreira como professora e pesquisadora na Universidade de Berlim e no Instituto Kaiser Wilhelm, em Berlim Dahlem. Nesse período estão os elementos que permearam a tomada de decisões, a escrita de artigos, a permanência na academia, a sua ausência na principal publicação sobre a Fissão e, conseqüentemente, a sua ausência entre as pessoas laureadas com o Prêmio Nobel.

Ao estudarmos o conceito de gênero, utilizamo-nos dele como categoria de análise do episódio histórico, centrado nas contribuições de Lise Meitner. A compreensão do gênero como construção social e diretamente relacionado ao contexto no qual a personagem está inserida nos ofereceu elementos para que

⁸ As mulheres em Viena só poderiam estudar até os seus 14 anos, ao receber o *Fahres-Zeugnis* do nível de ensino que antecedia o Gymnasium, nível que preparava para o ingresso nas Universidades. Como as mulheres não podiam acessar a Universidade, o Império Austro-húngaro entendia que não era necessário investir no ingresso de mulheres no Gymnasium já que elas não poderiam avançar e ingressar no ensino superior.

essa característica ajudasse a compreender marcos importantes de sua trajetória. Da mesma forma que classe, grupo étnico racial e geração compõem categorias de análise de narrativas, de trajetórias de vida, o gênero também o faz.

O uso do gênero como categoria de análise nasceu nos estudos sobre história com o objetivo de reforçar a ideia de que “as diferenças que se constatavam nos comportamentos de homens e mulheres não eram dependentes do ‘sexo’ como questão biológica, mas sim eram definidos pelo gênero e, portanto, ligadas à cultura.” (PEDRO, 2005, p.78)

Como será discutido mais adiante, o uso da palavra gênero surge no âmbito dos movimentos sociais de mulheres feministas, na passagem do século XIX para o século XX, na busca por direitos iguais e respeito. É com o entendimento de que o sexo biológico não é determinante nos comportamentos das pessoas, que as mulheres vão associar o conceito de gênero à cultura na qual estão inseridas as sociedades. É com base nessas discussões que, em meados do século XX, a obra *O Segundo Sexo* de Simone de Beauvoir, que repercutiu com muito sucesso, não somente na França, nos apresenta a famosa frase de abertura da introdução do livro: “Ninguém nasce mulher: torna-se mulher.”

Escrever sobre uma história não oficial, como chamam os historiadores, que narre trajetórias de grupos marginalizados ou sub representados na sociedade é o que se pretende utilizando a categoria gênero. É com esse olhar que poderemos entender alguns percalços, o distanciamento e os avanços na carreira de Meitner. Enfatizamos aqui que isso difere completamente de contar a história de mulheres, tanto porque mulher enquanto aspecto universal não nos oferece uma visão adequada e justa das particularidades de cada uma dessas mulheres, quanto porque é possível escrever sobre mulheres sem estar preocupada com as relações de gênero que estão imbricadas na sua trajetória.

É assim que encaramos as fontes já utilizadas para biografias sobre Lise com um novo olhar. Além disso, encontramos em outros materiais, como entrevistas, elementos que passam despercebidos pelas pessoas que escrevem sobre Meitner porque as perguntas feitas outrora não têm como pano de fundo as influências das questões de gênero no caminho por ela traçado. Diante disso,

optamos por apresentar uma narrativa que carrega consigo algumas análises para que a narrativa escrita tenha uma nova roupagem.

Não pretendemos apenas informar fatos pertencentes à trajetória da personagem. Ao contrário, pretendemos apresentar uma narrativa não neutra, que não apenas retrata a presença de homens como benfeitores da ciência e evidencia as desigualdades entre homens e mulheres, motivadas pela identidade de gênero de Meitner. É nosso objetivo que, a partir desses recursos metodológicos, possamos elaborar uma narrativa contra hegemônica de um episódio já conhecido, enfatizando elementos que caracterizam o preconceito e a rejeição que mulheres acadêmicas eram submetidas àquela época. É importante destacar que algumas características identificadas na vida de Lise Meitner ainda se fazem presente na vida acadêmica de muitas mulheres da atualidade. É importante legitimar a nossa luta pelo reconhecimento, pelo menos, de que estamos inseridas em espaços nos quais somos subrepresentadas, e ainda, somos inferiorizadas pelo grupo de homens (espaços acadêmicos de cursos como o de Física).

Por esse percurso metodológico, nossa pesquisa pretende narrar fatos da história do desenvolvimento da ciência. Nesse caso, o ponto central não é somente narrar, mas analisar esses fatos numa perspectiva dos estudos feministas, usando o gênero como categoria de análise. Como o diálogo é com a crítica feminista, concordando com Hemmings (2009, p. 217), a preocupação é com a política do presente, não com a 'verdade' do passado. "Toda história acontece no presente, pois fazemos e refazemos histórias sobre o passado para legitimar determinado presente."

Os ideais feministas atrelados à historiografia da ciência fazem nascer não somente uma nova narrativa sobre o episódio escolhido, mas o questionamento sobre o porquê dessa história ser narrada até a atualidade, desconsiderando aspectos cruciais para que se compreenda o papel da mulher naqueles espaços ou para o desenvolvimento da ciência.

A busca pela centralidade nas histórias contadas ao longo dos séculos é, digamos, uma das razões pelas quais propõe-se uma nova historiografia. A tentativa incessante de sair do status 'a outra' é o que move mulheres na direção

de ter sua forma de contar a sua história. De modo semelhante, mas, obviamente, com outras pautas nas lutas, pessoas negras, indígenas, grupos sub-representados, de um modo geral, têm se articulado e sistematizado seus estudos numa tentativa de descentralizar os estudos feitos pela perspectiva eurocêntrica do desenvolvimento da ciência. Citando Chanter (2011), “Se nos recusamos a assumir a responsabilidade por nossa própria liberdade, preferindo aquiescer à vontade de outras pessoas e optando por desistir de ser os autores de nossas próprias vidas, condenamo-nos ao status de coisa.” (CHANTER, 2011, p 17)

Com a historiografia feminista, pretende-se que o olhar das mulheres sejam parte de sua forma de compreender a ciência. Que suas necessidades sejam incorporadas a elaboração de suas questões de pesquisa, de seus protocolos de práticas laboratoriais. É notório que a supremacia dos homens e do seu modelo de pensar a ciência traz aos métodos e modelos de ciência as demandas desse grupo, as suas formas de elaborar um problema, bem como de lhe oferecer solução. Segundo Keller (2006, p. 19) “pode-se dizer que os pesquisadores os encontraram porque procuraram por eles”. Fazendo um contraponto, nosso objetivo é que, enquanto pesquisadora, a autora desse trabalho também procure pelas mulheres agentes e autoras desse conhecimento.

No entanto, “a ideia não é tornar a ciência mais subjetiva ou mais “feminina”, mas sim apresentar uma ciência com uma nova objetividade. (KELLER, 2006, p. 15) A ideia principal é apresentar uma leitura mais abrangente da ciência. Uma leitura que permita às mulheres se reconhecer nela e entender, a partir de elementos particulares, que esse lugar também é um lugar de mulheres. Que permita apresentar uma crítica ao formato de ingresso, permanência e ascensão de mulheres nos espaços acadêmicos. Para além da crítica, que esse texto possa levar leitoras a refletir sobre os papéis desempenhados por cada atriz/ator desse processo de construção da ciência no mundo.

Por fim, destacamos que a escolha dessa abordagem metodológica pretende ampliar o entendimento das pessoas que trabalham para que a ciência tenha o status que possui. E mais, que a análise aqui proposta dê continuidade a um trabalho árduo desenvolvido há décadas por mulheres e homens interessadas em explicitar a diversidade das mãos que constroem a ciência, bem com servir de

exemplo e incentivar o uso dessa metodologia em outros trabalhos que possam surgir.

Sobre trajetórias...

Para assumirmos o corpus de análise desse trabalho como uma trajetória acadêmica, procuramos na literatura o conjunto de afirmações sobre o termo que mais se adequasse ao nosso estudo.

Há tempos que as vidas de personagens importantes para a nossa história têm sido contadas. Segundo Bourdieu (1996, p. 184), falar sobre a história de vida é considerar que a vida é uma história e que, a vida, enquanto experiência individual, está completamente conectada à história e, por isso, se torna um relato da história.

Apropriando-nos da ideia de trajetória de Bourdieu (1996), definimos trajetória como um conjunto de fatos sucessivos ocupados por uma personagem, em um espaço que está sempre sujeito a transformações constantes. Sendo assim, compreendemos que a apresentação de fatos, apesar de se mostrar linearmente, obedecendo uma sequência cronológica nesse texto, a nossa ideia é que os fatos registrados sejam ressignificados. Pretendemos que sejam ampliados, investigados e interpretados sob um olhar que valorize o lugar da personagem e considere fortemente o seu marcador identitário de gênero⁹, compreendendo-o como justificante do curso das etapas por ela ultrapassadas. Os contextos sociais e políticos também devem ser levados em consideração, uma vez que eles são importantes para localizarmos o preconceito de gênero historicamente e não cairmos no anacronismo.

Além da ideia de trajetória, podemos citar Velho (1998) quando descreve o que é a carreira científica. Segundo Velho, essa carreira se baseia em uma rotina masculina. Cheia de compromissos em tempo integral, que valoriza características socialmente atribuídas aos homens, por exemplo, a competitividade, a pró

⁹ É importante adiantar que estamos assumindo que a identidade de gênero de Meitner é feminina. Estamos tomando por base os seus relatos em entrevistas, em artigos escritos para descrever sua experiência de trabalho na física.

atividade, as discussões racionais. A simples atribuição dessas características às pessoas do gênero masculino dificulta a participação e, claro, a permanência das mulheres nesses meios. É comum presenciarmos situações em reuniões de projetos, de departamentos, em que a postura mais assertiva, a fala mais contundente de algumas mulheres são encaradas como tendo relação com seu ciclo menstrual, com o fato de estarem passando por problemas pessoais, etc. As mesmas atitudes quando partem dos homens são bem-vindas e demonstram o seu 'poder' na resolução de problemas, na tomada de decisões, etc.

Ainda segundo Bourdieu (1996, p. 190), as partes que compõem a biografia são colocações e deslocamentos em um espaço social. Por isso, as mudanças de posição, os novos cargos, a mudança de ocupação de espaços se define na relação objetiva entre o sentido e o valor desse espaço orientado e essas novas posições ocupadas. É impossível compreender uma trajetória de vida sem que possamos compreender em que lugar ela se desenvolve. E, juntamente ao espaço físico, propriamente dito, encontramos o contexto social e político no qual se insere a narrativa tratada. No caso desse trabalho, destaca-se a importância de compreender o contexto da Alemanha no tocante à aceitação ou não de mulheres nos espaços acadêmicos, assim como o momento político e social do início dos anos 1930.

Capítulo 2 – A (pouca) presença das mulheres nas ciências, feminismos e sua crítica à Ciência

A sexualidade está para o feminismo assim como o trabalho está para o marxismo: é aquilo que mais nos pertence e o que, todavia, nos é mais subtraído. A objetificação sexual é o processo primário de sujeição das mulheres. Ela liga o ato com a palavra, a construção com a expressão, a percepção com a efetivação, o mito com a realidade. O homem fode a mulher; sujeito verbo objeto”.

Catherine MacKinnon (1982, p. 541).

Sabemos que na cultura ocidental, pelo menos, a primeira forma de diferenciar meninos e meninas, no seu nascimento, é através da genitália. Esse é o demarcador do sexo das crianças, embora saibamos que o sexo não é somente sobre genitálias¹⁰. A medida que essas crianças crescem, seus comportamentos são determinados por uma associação sexo/gênero, ou seja, meninas devem performar um comportamento feminino e meninos, um comportamento masculino. Esse comportamento compreende desde a forma como se porta em reuniões de família, na escola, em casa, na rua, dentro da universidade e nos seus futuros ambientes de trabalho.

Os brinquedos designados para meninas e meninos são diferentes e reproduzem o que é fruto da construção social para cada um dos gêneros. No contexto brasileiro, reflexo da condição em vários outros países, os brinquedos e as roupas dos meninos sempre sugerem independência, superpoderes, força, autonomia e liberdade. O que remonta a ideia passada de que meninos e homens devem estar relacionados à dimensão pública. Já aqueles brinquedos feitos para as meninas são os que refletem insegurança, dependência, fragilidade, bons comportamentos e, contrariamente aos meninos, lhes associam a um espaço privado, ou seja, o doméstico.

Nesse contexto, temos a primeira diferença no que se espera do futuro de uma menina e de um menino. Enquanto que para os rapazes espera-se independência, o primeiro emprego ainda na adolescência, o desejo de cargos de

¹⁰ Mais adiante, ainda nesse capítulo, retomaremos essa discussão num momento mais oportuno. Tomando por base as discussões apresentadas por Moore (1997), em *Understanding sex and gender*, apresentaremos nossas impressões sobre o conceito de sexo e gênero.

liderança, para as garotas espera-se o oposto. Apesar de percebermos que há um movimento em prol da promoção à equidade de gênero, a maioria das meninas sofrem muita interferência das suas famílias para a tomada de decisão, mesmo na idade adulta. Muitas vezes, o contexto familiar é pautado por ensinamentos religiosos, o que reforça as atitudes sexistas por parte de parentes, retirando-lhes o direito de pensar sobre a possibilidade de sair do âmbito do privado e ter sua independência, por exemplo, seguindo uma carreira acadêmica.

Como base para a família, a menina deve ser mãe e doar todo o seu tempo para ela. A construção social da figura da mulher exige que ela, antes de tudo, se proponha a casar e viver a maternidade. Comparativamente às famílias que têm filhos, poucas são aquelas que incentivam suas filhas a ingressar no ensino superior e deixar o plano de vida em família para depois da estabilidade financeira. Hoje a situação não é tão grave quanto foi há décadas, mas é comum presenciar nas escolas, meninas que interrompem o andamento de suas atividades educacionais por causa de um plano maior que é viver a maternidade compulsória e garantir sua vida ao lado de alguém.

Ainda na educação infantil, é comum ouvirmos de pais, mães e professoras que as meninas devem ser cuidadosas e zelosas com seus brinquedos, enquanto que os meninos, quando desmontam ou quebram os seus, fazem isso porque não é necessário que sejam cuidadosos. Meninos que quebram, desmontam, destroem carrinhos, rádios de pilha, controles remotos, segundo a lógica sexista da sociedade patriarcal, são curiosos, interessados em saber como as coisas funcionam. Isso reflete a divisão de habilidades e de interesses que as nossas crianças devem possuir e demonstrar, a depender do seu sexo/gênero. Esse é um dos exemplos que nos mostram a falta de incentivo às meninas para as áreas e atividades relacionadas às ciências ou de tecnologia.

Ainda nesse nível de ensino, os comportamentos aceitos para meninas e meninos perpassam pelo controle do corpo dessas crianças. As professoras, de um modo sutil, apresentam em sala de aula, qual o comportamento esperado para meninos e meninas, e desempenho mais adequado em cada uma das disciplinas. É possível verificar isso através das recompensas (ou não) que as professoras/es oferecem para cada um dos gêneros. (VIANNA, 2009, p. 275)

Em sua pesquisa, Vianna (2009) registrou relatos de professoras sobre como elas lidavam com as crianças. Para as meninas, os adjetivos eram de calmas, caprichosas, princesas, cuidadosas. Já para os garotos, agitados, rapazes, ativos. Aqui é possível perceber que, a própria escola molda o comportamento das crianças, uma vez que, no momento que os comportamentos fogem aos estereótipos gerados através dessa associação de características, essas crianças são repreendidas, de um modo a corrigir o que foi feito fora do esperado.

Assim como os estereótipos relacionados ao comportamento, temos aqueles relacionados ao que meninos e meninas pensam sobre quem pode ser inteligente ou não, quais as pessoas que podem ou não ser consideradas inteligentes. Homens ou mulheres? Meninos, meninas? Um artigo publicado na revista Science, trouxe resultados de 4 estudos que tentavam investigar quais eram as concepções de meninas e meninos (entre 5 e 7 anos) sobre habilidades intelectuais e sobre quem eram as pessoas que poderiam ter essas habilidades. (BIAN, et. al. 2017, p. 1)

Como resultado dos estudos, percebeu-se o grupo de meninos e meninas com 5 anos de idade responderam ao teste igualmente. O teste gostaria de saber qual o estereótipo que essas crianças relacionariam com pessoas “muito, muito inteligentes”. Ao serem apresentados a histórias contadas, à fotografias e símbolos, meninos e meninas responderam igualmente, que as pessoas do seu próprio gênero seriam as mais inteligentes. No entanto, quando as mesmas perguntas eram perguntadas às crianças entre 6 e 7 anos, as respostas dos meninos permaneciam quase as mesmas, e as das meninas mudavam consideravelmente. Para essas, as pessoas “muito, muito inteligentes” eram pessoas do gênero masculino. (BIAN, et. al., 2017, p. 2-3)

Geralmente, o status de pessoa brilhante, inteligente é associado aos “gênios da ciência”. Algumas justificativas foram apresentadas, como a influência de professoras/es na apresentação de pessoas inteligentes nas suas aulas, por exemplo. Isso porque a mudança de idade de 5 para 6 anos, coincide com a entrada das crianças na escola, o que nos oferece um elemento novo nas suas vidas, a escola e a visão de mundo das pessoas que ali estão.

Muitas vezes, nas aulas, são apresentadas figuras de cientistas ou de pessoas inteligentes que se destacam nas suas áreas. Quantas dessas pessoas são mulheres/meninas? Se tomarmos como referência materiais como os livros didáticos, os recursos veiculados na mídia, por exemplo, essas pessoas são majoritariamente homens brancos, aqueles que são retrato do projeto de ciência colonial, principalmente quando falamos de ciência.

Esse estudo, mesmo tendo sido realizado os Estados Unidos, pode nos ajudar a refletir sobre as nossas relações nas nossas escolas. No que se refere às aulas de ciências, é comum que meninas que tinham bons desempenhos nessas aulas no início das atividades escolares, em atividades práticas de ciência, que compreendiam e explicavam perfeitamente como acontecem os arco-íris, tenham a sua vontade, seu sonho de se tornar uma estudiosa em ciências (mesmo sem entender bem o que é ser uma cientista), ceifado, interrompido. Isso em razão de um aspecto cultural que divide as carreiras profissionais por gênero. Além disso, pela compreensão, ultrapassada, de que matemática, física e aulas de laboratório são 'coisas de menino', como se houvesse um determinismo biológico que justificasse as diferenças no interesse e nos desempenhos nessas áreas.

Nesse sentido, concordando com Vianna (2009), trazendo as influências dos contextos cultural, social:

A denúncia do pretense caráter fixo e binário de categorias como feminino e masculino, contido nas explicações biológicas para as diferenças cognitivas entre homens e mulheres, tem no conceito de gênero parte do reconhecimento do caráter social e historicamente construído das desigualdades fundamentadas sobre as diferenças físicas e biológicas. (VIANNA, 2009 p. 269).

Essas meninas avançam em suas escolas, muitas vezes são estudantes notáveis em áreas científicas ou da matemática, e suas habilidades, seus desempenhos excepcionais são desprezados porque a cultura de associação das áreas ao masculino e ao feminino, não considera que as carreiras nas ciências, tecnologias, matemática e engenharias (popularmente chamada de STEM) são carreiras possíveis. Muitos professores simplesmente desconsideram esses resultados, ou simplesmente não incentivam a participação delas nas aulas, e, em contrapartida, supervalorizam as participações de meninos que tem desempenhos semelhantes ou, muitas vezes, até inferior.

É também devido a esse percurso orientado que poucas meninas ingressam em cursos de Física, Química, nas Ciências da Computação, nas Engenharias ou até mesmo, nos cursos técnicos de Mecânica, de Automação industrial, etc., o que se reflete na pouca presença de mulheres nas universidades e escolas técnicas, dentro dessas áreas.

Outra razão que justifica esse distanciamento, é a falta de representatividade de mulheres cientistas nas histórias presentes nos livros, nas propagandas de televisão, mídias sociais que chegam até elas. As características de uma sociedade sexista, que divide as carreiras profissionais baseando-se na identidade de gênero das pessoas, também interfere na produção de material didático, na geração de conteúdos para as mídias, na reprodução de conceitos arraigados na nossa cultura. Por exemplo, ao consultar um livro de física, seja ele de qualquer nível de ensino, veremos que a mulher não aparece nas ilustrações, na mesma proporção que os homens aparecem. E aqui nem estamos levando em consideração as questões relacionadas a grupos étnico raciais.

Como exemplo, trazemos uma pesquisa feita em 2015, Silva e Rosa (2015) apresentaram dados relacionados à representação de mulheres em uma coleção de livros do ensino médio (volumes 1, 2 e 3). Foram encontradas e analisadas 154 imagens com pessoas. Dessas, 121 eram representações de homens e 33 de mulheres. Essas imagens foram agrupadas em categorias. A Figura 1 nos ajuda a visualizar melhor os dados.

Figura 1: Frequência e percentual das imagens nas categorias por representação de gênero.
Dados da pesquisa realizadas por Silva e Rosa (2015).

Ações/Funções sendo executadas ou representadas	Imagens Femininas		Imagens Masculinas		Total de Imagens	
	n	%	n	%	n	%
Quadrinhos	4	36	7	64	11	7,1
Atividade física/Esporte	13	43	17	57	30	19,5
Profissão	9	32	19	68	28	18,2
História da Ciência	4	5,5	69	94,5	73	47,4
Atividade de Caráter Científico	3	25	9	75	12	7,8
Total	33	21,4	121	78,6	154	100

Fonte: Revista Gênero v.16, p. 95.

Entre as categorias, destacamos 'Atividade de Caráter Científico', 'Atividade física/Esporte', por serem as que mais e menos possuem imagens de mulheres associadas a elas, respectivamente. Das 33 imagens, 13 (43%) eram imagens de mulheres 'Atividade física/Esporte', em comparação com as 43 (57%), de 121, dos homens. É importante salientar que os esportes em que as mulheres apareciam estavam sempre relacionados à sua feminilidade, como balé e patinação, enquanto que os homens, aparecem surfando, jogando futebol, tênis, etc.

No que se refere às mulheres representadas que se encaixam na categoria 'Atividade de Caráter Científico', elas eram apenas 3 de um total, entre homens e mulheres, de 12, representando 25%. Para representar atividades da ciência, como uso de material de laboratório, por exemplo, os homens são as melhores imagens para tal atribuição.

Por fim e representando o que mais interessa para a escrita dessa tese, destacamos a categoria 'História da Ciência'. A segunda categoria em que a mulher é menos representada, embora seja essa a categoria com o maior número de imagens encontradas com a representação de pessoas, homens e mulheres. Entre 73 imagens, apenas 4 eram mulheres. (SILVA e ROSA, 2015, p. 95)

Analisando esse último número, é possível perceber o quanto a participação de mulheres no desenvolvimento da ciência física é esquecida, suprimida ou evitada. Não é novidade para nós que, mesmo sendo um campo em que poucas mulheres atuaram, desde o final do século XIX, muitas mulheres (de classes mais abastadas, obviamente) estiveram nos grandes centros de pesquisa do mundo. Não somente contribuindo, mas ganhando prêmios e sendo pessoas de destaque pelos seus estudos. Por essa razão é necessário considerar e tentar compreender a sub-representação de mulheres nos materiais que utilizamos em nossas aulas. É essa falta de representatividade nos materiais que são acessíveis às jovens estudantes, que também pode justificar o distanciamento dessas meninas e mulheres das carreiras científicas.

Como sabemos que as referências de mulheres pioneiras em física são, majoritariamente, da Europa e da América do Norte, essa falta de representatividade é justificada pelo impedimento de mulheres de não poderem estudar nos cursos de Física, de Química, de Matemática, que se arrastou até quase o início do século XX, nesses continentes. Trazendo para o contexto dessa tese, podemos apontar o impedimento especificamente na Alemanha e na Áustria também, já que apresentaremos uma narrativa que se passa nesse contexto. Às mulheres não era permitido ingressar nas universidades. Quando conquistaram o direito, obviamente, os primeiros cursos abertos para elas foram os cursos de Medicina, de artes ou da área que hoje chamamos de humanidades. Os cursos de Ciências foram os últimos a abrirem as portas para elas.

O atraso na entrada dessas mulheres deve ser considerado quando tratamos da diferença histórica no número de mulheres e homens nas ciências físicas, por exemplo, sendo bastante específica, já que o presente trabalho tratará da trajetória de uma mulher que pertenceu ao grupo das cientistas físicas. Os discursos construídos socialmente que reproduzem a ideia de que física não é uma área para mulheres, juntamente à consequência disso, que foi o retardo do ingresso dessas mulheres nesses cursos, são fatores que devem estar no topo da lista de razões para não vermos essas mulheres representadas nos livros didáticos, como há pouco foi discutido. Acrescente a esses dois fatores, a tentativa de tornar invisível e não contar as histórias dessas poucas mulheres.

Diante desse contexto, a narrativa apresentada nesse trabalho visa contribuir para que a história de Lise Meitner também chegue aos espaços de sala de aula. Através da escrita biográfica que o trabalho oferece, é possível apresentar a docentes do ensino médio, de modo a incentivar o uso de textos históricos de biografias feministas nas aulas de física.

É na tentativa de trazer um novo elemento sobre a história de mulheres cientistas, mas também com a ideia de refletir sobre os caminhos que elas percorrem, que surge a necessidade desse capítulo. Ele versará sobre como as teorias da crítica feminista ao modelo de ciência colonial e androcêntrico, juntamente ao conceito de gênero, nos oferecem subsídios para compreender como o papel da identidade de gênero da personagem é representativo para justificar os caminhos seguidos por ela. Com a teoria sobre feminismos, sua relação com a ciência e o conceito de gênero, e usando a trajetória acadêmica de Lise Meitner como corpus de análise, será possível analisar a sua trajetória numa perspectiva da crítica feminista, usando o gênero como categoria de análise.

Além disso, pensar a história de Lise Meitner numa perspectiva da crítica feminista, é apresentar uma nova narrativa que traz elementos que não são priorizados nas narrativas oficiais, euro centradas, elitistas, sexistas e despreocupadas com o contexto das trajetórias. O uso do conceito de gênero e da crítica feminista ao fazer ciência permite preencher as aulas de física com essa narrativa, até então, quase desconhecida. E mais, é possível apresentá-la numa perspectiva que vá além da apresentação de uma mulher na ciência, mas que faça estudantes/ouvinte/leitores refletirem sobre como é contar a história da ciência dentro do feminismo.

Os elementos abordados nesse capítulo serão: os caminhos da luta feministas e os vários feminismos; a crítica feminista à ciência e a epistemologia feminista, e a apresentação do conceito de gênero. Pretende-se romper com essa pauta sexista de ciência, que organiza seus propósitos sob uma ótica apenas dos seus feitos como sendo homens brancos europeus, sem respeitar a diversidade das pessoas responsáveis pelos avanços da ciência.

Para analisarmos a trajetória acadêmica de Lise Meitner, apresentaremos, inicialmente, como o feminismo foi e, continua sendo, responsável pelo acesso das mulheres às instituições de ensino, por exemplo. Além disso, fazendo um percurso histórico das lutas feministas, a primeira sessão desse capítulo mostrará como as teorias os movimentos feministas têm contribuído para enfrentarmos o apagamento das mulheres cientistas, ao longo do tempo, assim como para escrevermos narrativas que vão além da mera reunião de fatos históricos.

Associados aos estudos sobre feminismos, apresentaremos aspectos teóricos relacionados à Crítica Feminista à Ciência, e algumas considerações sobre a ideia de uma Epistemologia Feminista. Na sequência, apresentaremos o conceito de gênero e como ele foi cunhado historicamente. É a partir do conceito de gênero que podemos compreender como ele será usado como categoria de análise, conforme mencionamos nos aspectos metodológicos.

Serão combinados elementos teóricos, a realidade, o contexto no qual Meitner estava inserida, os seus espaços acadêmicos e científicos – como as mulheres acessavam, quando acessavam, quais as perspectivas da sociedade quanto ao trabalho das mulheres nas áreas científicas, qual a razão de serem, tão poucas nos cargos mais altos, nos grandes grupos de pesquisas. Refletiremos sobre o papel reservado às mulheres em sociedades científicas fruto do modelo patriarcal, em que o papel que lhe é reservado é o do cuidado, da sensibilidade e da vida privada.

Pretendemos apresentar, na última sessão, o contexto histórico e social da Alemanha, no tocante aos movimentos feministas e às lutas das mulheres pelo acesso e a permanência nos espaços acadêmicos de Viena e Berlim, principalmente, no período do recorte temporal elegido para a narrativa do episódio. É necessário compreender o que o império Austro-húngaro pensava sobre mulheres em espaços acadêmicos, o que representava, naquele momento, a entrada de uma mulher na Universidade, tanto para trabalhar, quanto para estudar.

Reiterando, esse capítulo se destina à crítica ao modelo de representação do desenvolvimento da ciência, aquele que apenas destaca a presença de homens como líderes de pesquisa, como cientistas de destaque e como vencedores de

grandes prêmios reguladores. Não somente quanto à representação, mas ao *modus operandi* de ciência que temos, que pauta suas questões no que determina a elite de homens brancos europeus civilizados e de primeiro mundo. Assim, deixam de lado a diversidade de atrizes e atores que constituem o cenário da ciência no mundo e o quando essa diversidade implica em novos problemas, diferentes soluções baseadas nos seus *backgrounds*.

2.1 Entendendo sobre Feminismos e a crítica feminista à ciência

Para falar sobre feminismos e sua relação com as ciências e as cientistas, precisamos localizar o termo historicamente para que ele seja compreendido dentro do contexto no qual foi cunhado. Conforme nos diz Harding (1991, p. 297), “abordar a questão do feminismo e/na ciência requer, no mínimo, muita cautela: se os dois termos da relação já se referem a zonas contestadas e contestáveis em si próprias, tentar justapô-las torna a questão muito mais complexa e polêmica”.

Ao iniciar essa sessão, é importante destacar que, independentemente das correntes feministas, a questão central das mulheres na luta teórica e/ou nos movimentos sociais é compreender quais as causas que levam homens a oprimir mulheres. Se é o sistema patriarcal, se o nascimento da propriedade privada, etc. E mais além, como é possível, reverter esse quadro e viver numa sociedade cada vez menos vítima das consequências da superioridade de homens em relação às mulheres e da misoginia oriunda dessa diferença. Obviamente que mulheres negras são oprimidas de modo diferente das mulheres brancas, das mulheres transexuais, etc. No entanto, embora as lutas sejam singulares - porque o grupo de mulheres é diverso, as histórias, as necessidades, os enfrentamentos e os lugares ocupados na sociedade são diferentes - esse é um ponto central que é pauta de qualquer movimento de mulheres e que une mulheres no mundo inteiro nos seus coletivos, nas universidades, nas associações dos bairros ou nos grupos de estudos.

O movimento feminista, segundo Pinto (2010, p. 15) tem uma característica particular e muito interessante: ele mesmo produz a sua crítica e constrói a sua

teoria. Por essa razão, é comum que os movimentos sociais, sua luta e a parte empírica desse se confunda com as suas teorias e seus elementos acadêmicos. Desse modo, é possível conhecer o movimento feminista de duas formas: uma pela produção do próprio movimento, do ativismo; e pela produção teórica feminista nas áreas de História, Ciências Sociais, Literatura e Psicanálise.

A palavra feminismo foi usada pela primeira vez no início do século XX quando algumas escritoras se referiram aos problemas das mulheres e ao movimento das mulheres brancas, que na época começava a crescer. Tanto no que se refere à conquista do voto, num primeiro momento, quanto aos direitos aos seus corpos, quanto ao poder de decidir sobre eles, à sua sexualidade, às discussões sobre sexo, política, desejos individuais. (GARCIA, 2015, p. 12)

Segundo Schiebinger (2001, p. 22), “o feminismo é um fenômeno social complexo e, como qualquer empenho humano, sofreu sua cota de adversidades”. Falar sobre feminismos é compreender, antes de tudo, que a palavra deve ser escrita no plural, porque a luta é plural. A luta é de grupos de mulheres em diferentes lugares, contextos e com interesses diversos. É a posição de mulheres frente a pouca representatividade na política, às microagressões nos seus departamentos, nas instituições de ensino e pesquisa. Assim como os homens têm seus lugares garantidos, nós também temos a competência necessária para assumir os mesmos postos. No entanto, as condições que nos levam a tal são diversas, são diretamente afetadas pela compreensão social do que é o feminino e dos papéis que são atribuídos às mulheres. Por essa razão, nossos percursos para que se alcance os mesmos objetivos são diferentes. Isso deve ser considerado quando falamos sobre a pouca presença das mulheres nos diversos espaços.

Como compreender sobre feminismos implica em localizar cada corrente de pensamento e de luta de mulheres ao longo da história nos espaços geográficos em aconteceram, apresentaremos o percurso dessa luta dividido nas três famosas ondas. No entanto, vale destacar que muito antes do movimento de mulheres tornar-se o movimento feminista, as mulheres já estavam na luta há décadas. Talvez, a articulação e o envolvimento de uma grande massa foi o que faltou para que a luta dessas mulheres de antes fosse encarada como uma tentativa de reflexão sobre o papel das mulheres e dos homens na sociedade.

Os feminismos discutidos aqui tiveram na linha de frente de suas lutas mulheres brancas, que nos seus contextos, detinham algum privilégio que lhes permitia ter voz para encarar a luta. É sabido por todas que no início do século XX, quando os primeiros movimentos de mulheres lutavam inicialmente pelo sufrágio, em seguida pela valorização nos espaços de trabalho, pelo direito ao corpo, as mulheres negras, em seus territórios, já eram força de trabalho escravo. No contexto europeu, é apenas no século XIX que se iniciam os processos de abolição da escravatura em alguns países. Considerando que a assinatura da lei não implica no fim da escravização de pessoas negras, é importante pontuar que ainda assim, essas mulheres seguiam sendo força de trabalho para a elite branca desses países como Portugal. Por isso, falar sobre feminismo é compreender que o termo mulher não pode ser universalizado e que os primeiros direitos conquistados, como o de votar, foi exclusivo para essas mulheres que detinham privilégios, inclusive devido à sua raça e etnia.

No que se refere às ondas do feminismo, a primeira delas foi iniciada no final do século XIX e início do século XX, e tinha como ponto principal a luta das mulheres de classe média e alta pelos direitos políticos, como votar e ser eleita, e os direitos sociais e econômicos, como o de salários, estudos, propriedades, heranças. Iniciado na Inglaterra, mas com repercussão em vários países da Europa e da América do Norte, ganhou força em vários outros países. O voto para mulheres na Inglaterra foi conquistado no ano de 1918. (PINTO, 2010, p. 15; PEDRO, 2005, p. 79)

As pautas feministas da primeira onda caracterizaram as primeiras reivindicações das feministas liberais. Mary Wollstonecraft (1759-1797), feminista inglesa anterior à primeira onda teve um papel fundamental para as conquistas das feministas liberais, a partir de leis de pagamentos igualitários. Foi no século XIII que se iniciou a luta dessas mulheres por direitos iguais. É baseado nessa máxima que o movimento das Feministas Liberais ganhou força. Para elas, as mulheres e homens deveriam ter iguais oportunidades, uma vez que lutavam pela igualdade de direitos. (SCHIEBINGER, 2001, p. 23)

Na Alemanha, em 1902, as mulheres estavam organizadas e lideradas por Marie Stritt, uma feminista que viveu na Alemanha e lutou pelo sufrágio juntamente

com as associações internacionais de mulheres, junto à Associação alemã pelo sufrágio das mulheres. A associação durou até 1919, quando o direito ao voto foi conseguido pelas mulheres em novembro daquele ano.

As feministas liberais caracterizavam-se pela luta por direitos iguais. Elas acreditavam que as mulheres deveriam ter o mesmo espaço que os homens nas fábricas, que poderiam escolher seus candidatos, nas eleições, assim como faziam os homens. No entanto, outras mulheres percebiam que a luta não deveria ser apenas por direitos trabalhistas, e mais, que pautar a luta pela igualdade entre mulheres e homens não era justo, uma vez que esses dois grupos não são iguais. Homens não vivem a maternidade, homens tem liberdade sobre seus corpos, podem transitar livremente, não tem suas escolhas reguladas pelo estado, por exemplo.

Segundo Schiebinger (2001, p. 23):

Na tentativa de estender os direitos do "homem" às mulheres, as liberais tenderam a ignorar diferenças de gênero, ou a negá-las completamente. Para todos os propósitos práticos, raciocinam, as mulheres pensam e agem de maneiras indistinguíveis das dos homens. Apenas as mulheres têm bebês, mas espera-se que o parto ocorra exclusivamente aos fins de semana e feriados, para não perturbar o ritmo do trabalho cotidiano. As feministas liberais tendem a ver uniformidade e assimilação como os únicos terrenos para igualdade, e isto frequentemente requer que as mulheres sejam como os homens - culturalmente ou mesmo biologicamente, como quando o exército dos EUA introduziu o "Sistema Freshette", uma biqueira de plástico projetada para dar às mulheres igual oportunidade de urinar em pé durante exercícios.

Para as feministas liberais a subordinação das mulheres está localizada na socialização diferenciada e na discriminação baseada nas diferenças sexuais. O que serve perfeitamente como justificativa para luta por políticas de ações afirmativas e direitos iguais, como salientado anteriormente. Ou seja, até aqui, o sexo é quem define o que é ser mulher ou homem.

A partir de então, algumas mulheres começaram a se organizar não pela igualdade de direitos, mas pelo respeito às diferenças entre homens e mulheres na promoção de oportunidades para elas. É nesse contexto que nasce a segunda onda do feminismo, em meados do século XX. Um grande marco da segunda onda é a obra de Simone de Beauvoir, *O Segundo Sexo*. Nesse contexto, a luta das mulheres é marcada pelo direito ao corpo e pela migração da luta do âmbito público

para o privado. É nesse momento que surge a expressão de ordem: o privado é político. No início das lutas contra o patriarcado, as feministas ainda não pensavam sobre o termo gênero. A categoria usada era a de “Mulher”, em oposição ao homem. E, claro, mulher universal. Ainda que pensada como uma crítica ao universal “Homem”, que não representava o grupo de mulheres, obviamente, a categoria “Mulher” também refletia o caráter universal só que dentro do próprio grupo de mulheres. PEDRO (2005, p. 80)

No decorrer das manifestações da segunda onda, nas reflexões sobre o seu corpo e a sua sexualidade, e na tentativa de compreender sobre as razões pelas quais as mulheres são oprimidas pelos homens, as mulheres começaram a refletir sobre o que nos faz mulheres e homens perante a sociedade. O debate estava entorno das questões políticas e sociais que mantem mulheres submissas aos homens, e isso não estava associado apenas ao determinante sexual das pessoas. Assim, o conceito de sexo estava associado ao que é determinado biologicamente e é fixo, e um novo conceito de gênero (masculino ou feminino) compreendido como construção social. Como Beauvoir citou na abertura do Segundo Sexo, “Não se nasce mulher. Torna-se mulher.”

Sobre o conceito de gênero em oposição ao determinismo biológico do sexo, Beauvoir escreveu “Nenhum destino biológico, psíquico, econômico define a forma que a fêmea humana assume no seio da sociedade; é o conjunto da civilização que elabora esse produto intermediário entre o macho e o castrado, que qualificam de feminino.” (BEAUVOIR, 2016, p. 11)

Na segunda onda surgiram duas outras correntes feministas: as feministas socialistas e as radicais, que juntas concordam com o argumento de que lutar por igualdade de direitos não chega à raiz do problema. No entanto, elas discordam entre elas quanto à estrutura que justifica a opressão das mulheres. Para as socialistas, a causa é a estrutura capitalista de produção, e para as radicais, é a estrutura patriarcal de reprodução. (SARDENBERG, 2002, p. 92)

Nos Estados Unidos surgia o movimento hippie, contrariando os valores morais e de consumo, usando o seu slogan “paz e amor”. Em Paris, a Sorbonne foi ocupada por estudantes, no Maio de 1968. Na Alemanha chegava a pílula

anticoncepcional, lançada nos Estados Unidos. As mulheres, então, falavam abertamente sobre seus corpos, sobre a luta contra a opressão dos homens sobre elas. Como nos diz Pinto (2010, p. 16):

O feminismo aparece como um movimento libertário, que não quer só espaço para a mulher – no trabalho, na vida pública, na educação -, mas que luta sim, por uma nova forma de relacionamentos entre homens e mulheres, em que esta última tenha a liberdade e autonomia para decidir sobre a sua vida e seu corpo.

Até aí, as três correntes de pensamento feminista, liberal, socialista e radical, são oriundas do mesmo impulso modernista e de uma prática política ‘cientificizada’. Nesse momento, os grupos de mulheres e o estudo de suas necessidades começavam a ser legitimados como campo de investigação científica e, também, como sujeitos do conhecimento. As mulheres que seriam apenas objetos, também estavam se tornando agentes desse conhecimento e, portanto, discordavam da questão da neutralidade e objetividade científicas¹¹. (SADENBERG, 2002, p. 93)

E a terceira onda e última, pautada pela luta das mulheres negras, desde o final do século XX, e pela compreensão de que não é possível falar de feminismo sem interseccionar questões de raça e classe entre as mulheres. Essa é a onda em que estamos imersas. Mulheres como Bell Hooks, Patricia Hill Collins, nos estados Unidos, e aqui no Brasil Sueli Carneiro, Lélia Gonzáles, Carla Akotirene, por exemplo, são teóricas que trouxeram a questão racial para as discussões feministas, até então voltadas para o público de mulheres brancas, logo, em sua maioria, de classe social privilegiada.

Juntamente ao feminismo negro, surgiu a ideia dos feminismos interseccionais, que aliam à luta de gênero questões relacionadas à sexualidade, à deficiência física, à pauta das mulheres transexuais, às discussões específicas das mulheres do sul global e do feminismo periférico, por exemplo. Outros tipos de feminismos também surgiram do início desse século até hoje, mas eles não serão discutidos aqui.

É a partir das discussões sobre os feminismos e do nosso reconhecimento enquanto mulheres que é possível contar histórias de mulheres que, por longas

¹¹ A discussão sobre a ciência no feminismo e para o feminismo será discutida mais adiante.

décadas, foram silenciadas. Além disso, isso possibilita pensar a ciência que fazemos ou que narramos imbricada dessas questões. A teoria feminista que norteia esse trabalho é aquela que acredita que devemos ir além de uma ciência para e sobre as mulheres, para uma ciência no feminismo. Fazer ciência no feminismo implica em considerar as pautas feministas, a forma de formular problemas numa perspectiva que atenda as mulheres e suas particularidades, deixando de lado a concepção androcêntrica que elabora e resolve problemas sem que sejam consideradas a realidade e as questões formuladas por elas, enquanto grupo que estuda e é estudado.

Pensar a ciência no feminismo é entender que o ideal universal de sujeito da ciência não é o que nos representa, e que mulheres também são parte do desenvolvimento científico. Além disso, é importante que não pensemos a mulher como um ser também universal. O grupo de mulheres apresenta uma heterogeneidade que deve ser sempre destacada. “Não existe o homem nem a mulher “universal”, e sim homens e mulheres que as relações sociais de gênero, de classe, de raça e a cultura tornam social e politicamente desiguais.” (ARRAZOLA, 2002, p. 70)

Para Ilona Löwy, não existe um Universal Abstrato no qual se encaixam todas as pessoas e sua forma de pensar sobre problemas de pesquisa sem considerar as diferenças. Isso se aplica tanto a não universalidade dos sujeitos, quanto dos contextos e das condições em que estamos inseridos. Contrariamente a essa ideia, ela define o que chama de Universal Concreto. Este é constituído por realidades naturais e sociais diferentes, por exemplo, por classes sociais dominantes e subalternas, por grupos sociais dominados e discriminados; constituído por diversos pontos de vista, os quais bem podem ser iguais, semelhantes, divergentes, contraditórios, antagônicos. Esse conceito de universal concreto entra em conflito com a ideia de ciência universal construída mediante a ideia de ciência neutra, que atende igualmente todos os povos, todos os grupos, que não tem atriz e autores diversos. (ARRAZOLA, 2002, p. 71)

2.2 Entendendo o conceito de gênero

Por muito tempo argumentou-se que as diferenças entre homens e mulheres, preferências, escolhas profissionais, personalidades, facilidades ou dificuldades para desempenhar tarefas x ou y, eram determinadas pela biologia. Ou seja, diferenças biológicas na formação do corpo da mulher justificavam o seu instinto materno, sua passividade, sua emotividade. Acreditava-se que diferenças na estrutura cerebral de homens e mulheres justificavam suas preferências por matemática, física, mecânica de automóveis, por parte dos homens, e cursos de culinária, de costura, cursos de pedagogia ou das ciências humanas por parte das mulheres. Para os homens era mais fácil resolver problemas, pensar logicamente; para as mulheres o cuidado, o capricho e os detalhes eram atributos da sua biologia.

A influência cultural em homens e mulheres e, conseqüentemente nas suas formas de agir e se relacionar foram destacadas por Mead (2006), quando apresentou três exemplos de sociedades em que a organização delas diferenciava-se do ocidental. Na sua obra, Mead (2006) apresenta um estudo e vivência antropológica feitos por ela para tentar compreender como as pessoas se organizam em suas sociedades, o que priorizam, o que ignoram, quais os setores são mais importantes, que dimensões devem ser desprezadas.

No seu estudo, *Sexo e Temperamento*, sua preocupação era entender como

(...) três sociedades primitivas agruparam suas atitudes sociais em relação ao temperamento em torno dos fatos realmente evidentes das diferenças sexuais (...) Estudei essa questão nos plácidos montanheses Arapesh, nos ferozes canibais Mundugumor e nos elegantes caçadores de cabeças de Tchambuli. Cada uma dessas tribos dispunha, como toda sociedade humana, do ponto de diferença de sexo para empregar como tema na trama da vida social, que cada um desses três povos desenvolveu de forma diferente. (MEAD, 2006, p.22)

Ao discutir sobre cada uma das sociedades, Mead (2006, p. 22) afirma que é possível afirmar que inexistente qualquer evidência de que temperamentos como agressividade, dominação, objetividade estão relacionados a um dos sexos e o oposto ao outro. Os Arapesh, por exemplo, atribuem a pintura em cores aos

homens, e a atividade de pesca às mulheres. Foi possível encontrar mulheres que predominantemente tem características associadas, na cultura ocidental, aos homens.

O texto de Mead foi escrito em 1979, num momento em que as antropólogas femininas dos anos 1970 perceberam a importância de começar a diferenciar os conceitos de gênero e sexo. Com esses, outros estudos sociológicos e antropológicos ficou evidente que o ser mulher ou homem não está associado as diferenças biológicas. MOORE (2017. p. 2)

Definir a palavra gênero é, primeiramente, considerar que interferem nela o contexto no qual é usada e, junto a isso, a interpretação dada pelas várias correntes pensamento das pesquisadoras que a descrevem, por exemplo. Por essa razão, o início dessa sessão pode ser escrito a partir da primeira frase do texto de Joan Scott, *Gênero: Uma categoria útil de análise histórica*: “Aqueles pessoas que se propõem a codificar os sentidos das palavras lutam por uma causa perdida, porque as palavras, como as ideias e as coisas que elas pretendem significar, têm uma história”. (SCOTT, 1995, p. 71)

A ampla significação sobre o termo gênero torna mais difícil a justificativa dos estudos sobre essa categoria, assim como nos oferece uma vasta literatura na qual podemos encontrar e justificar o conceito de gênero que pretendemos utilizar. Sendo assim, para esse trabalho, compreende-se que os estudos de gênero tratam “mais do que a inclusão das mulheres no discurso histórico, trata-se, então, de encontrar as categorias adequadas para conhecer os mundos femininos, para falar das práticas das mulheres no passado e no presente e para propor novas possíveis interpretações inimagináveis na ótica masculina.” (RAGO, 1998, p. 4)

As discussões sobre o conceito de gênero são posteriores às lutas feministas. As lutas por direitos iguais, pelo direito ao voto, o movimento sufragista, por exemplo, das feministas liberais, ainda se pautava nas diferenças entre sexos. As diferenças sexuais eram latentes e orientavam as lutas daquelas mulheres quando da 1ª onda do movimento feminista. Como diz Rago (1998, p. 92):

“Fundamentalmente, passamos a perceber que o universo feminino é muito diferente do masculino, não simplesmente por determinações biológicas, como propôs o século 19, mas sobretudo por experiências

históricas marcadas por valores, sistemas de pensamento, crenças e simbolizações diferenciadas também sexualmente”.

Scott (1995, p. 73) afirma que o termo gênero foi usado, primeiramente, pelas feministas americanas que pretendiam apresentar diferenças que não deveriam se basear no sexo biológico, dessa forma, negar o determinismo biológico. As primeiras discussões que incorporavam a palavra gênero para se referir ao grupo de mulheres, também invocava as categorias de raça e classe, justificando assim uma escrita mais global e de uma nova história.

É nesse momento que as lutas dos movimentos feministas e o campo de pesquisa de análise feminista ganham força e credibilidade acadêmica, uma vez que as discussões presentes no campo teórico, agora estavam postas também nos trabalhos de campo dessas antropólogas. Como sabemos, apesar desse rito de validação empírica dos dados discutidos teoricamente ser oriundo da forma de fazer ciência que a epistemologia feminista vai discordar e criticar em anos posteriores, naquele momento essa validação foi usada pelas críticas feministas ao seu favor.

Ainda segundo Scott (1995, p. 75), é nos anos 80 que o uso do termo gênero se configura como um dos elementos usados pelas feministas na busca de alcançar a legitimidade acadêmica para os estudos com essa pauta. No momento em que as mulheres são inseridas na história como sujeitos históricos, o uso do termo gênero é cunhado, incluindo então as mulheres.

É importante atentar que nesse primeiro momento, o termo gênero ainda tem seu significado restrito e muito relacionado às demandas das mulheres, como se gênero fosse sinônimo de mulheres. Ainda hoje, equivocadamente, algumas pessoas pensam que discutir sobre mulheres seja no âmbito que for, é a mesma coisa de falar sobre gênero e isso se esgota aí. O uso do termo gênero também rejeita as relações biológicas e indica as construções sociais associadas a mulheres e homens. É nessa perspectiva que o termo se dissocia do que é determinado pelo sexo biológico. Assim, é compreendido como “uma categoria social imposta sobre um corpo sexuado”. (SCOTT, 1995, p. 75)

Dentro dessa discussão, ainda é necessário tratar da condição do sexo enquanto algo que não é dado pré-socialmente. Assim como o gênero, a ideia de

sexo se desenvolve dentro das civilizações, dos grupos, das cidades, enfim, essa é uma ideia construída socialmente, dentro de um conjunto de sentidos, de práticas, de organização. É nessa perspectiva que algumas feministas vão defender que só é possível compreender o gênero se esse conceito estiver relacionado ao conceito de sexo, sendo ambos construídos socialmente, e este último extrapolando os limites dos processos fisiológicos. (MOORE, 2017, p. 4)

Segundo Moore (2017, p. 1), as pesquisas contemporâneas não associam mais o sexo ao gênero como se eles tivessem uma relação direta de causa e efeito. Ao contrário, compreende-se que a biologia é um componente dinâmico e não algo determinante e exato. As características que cada pessoa possui são um resultado de fatores variados, a exemplo do ambiente em que vive, das pessoas com quem convive, isto é, não deve ser determinado somente pelo seu sexo biológico.

A necessidade de que haja um binarismo associado ao macho e a fêmea também é algo que tem suas raízes na ideia de reprodução, de procriação. É a naturalização dessa necessidade que faz a biomedicina insistir em separar-nos em machos e fêmeas, e, então, excluir pessoas intersex, por exemplo, dessa categorização rígida. Ou ainda, que essas pessoas sejam forçadas a escolher um ou outro para que possa dar prosseguimento a sua vida.

Para exemplificar e argumentar em favor da ideia de que sexo é também construção social, Moore (2017, p. 4) usando as ideias de Errington, explica que:

No modelo ocidental, os genitais são signos de outras diferenças internas do corpo, e que são em si mesmos signos indicadores da identidade sexual do indivíduo. Errington está aqui se referindo aos fatores “internos” da diferença sexual, tais como os baseados em cromossomos e hormônios. Como ela assinala, as contradições deste modelo ficaram demasiado visíveis nos casos das atletas olímpicas que se classificam como mulheres, mas eram reclassificadas como homens quando revelavam não possuir cromossomos perfeitos. Esse exemplo serve para enfatizar que até mesmo os fatos supostamente naturais ou biológicos do sexo são sujeitos a interpretação e reinterpretação no contexto de um discurso específico de sexo e identidade sexual. (MOORE, 2017, p. 4-5)

Com as discussões voltadas para o conceito de gênero, as historiadoras começam a busca por teorias que explicassem o significado do termo gênero e a sua associação com a opressão das mulheres pelos homens. Segundo Scott (1995, p. 77), as historiadoras feministas tentaram explicar o conceito de gênero por várias

abordagens, que podem ser resumidas em três posicionamentos teóricos. O patriarcado, o marxismo e o pós-estruturalismo.

A explicação a que Scott (1995, p. 77) se refere, a partir da origem do patriarcado é justificada pela ideia de que os homens têm desejo e a necessidade de dominar as mulheres, devido à alienação dos meios de reprodução da espécie. A sociedade enaltece a paternidade e considera a mulher apenas um meio para a procriação. Para elas, a emancipação das mulheres aconteceria apenas quando compreendessem adequadamente o processo de reprodução, elas se libertariam da dominação masculina. Outras dizem que a sexualidade é a porta para qualquer dominação. Como citado na frase abertura do capítulo, MacKinnon (1982, p. 541) afirma que a sexualidade está para o feminismo, assim como o trabalho está para o marxismo. Ambas as justificativas estão baseadas nas diferenças do corpo.

Mas, para muitas feministas essas justificativas são problemáticas, porque assumem a diferença física como caráter universal. Isso exclui os aspectos sociais envolvidos nas relações sociais entre as pessoas. Além disso, despreza o contexto histórico, assumindo que o corpo não possui temporalidade. Para Rubin (1993 p. 14), a justificativa do patriarcado também é falha. Existem outros sistemas de sociedades na Nova Guiné, por exemplo, que há opressão contra a mulher, mas o poder dos homens não está baseado em papéis individuais, de pais ou patriarcas. A dominação masculina lá é exercida por grupos.

Para as feministas marxistas, isso era interpretado de várias formas. Segundo Rubin (1993, p. 4), uma das explicações é de que a mulher é uma força de trabalho reserva para o capitalismo, já que recebem salários menores do que os homens, ou seja, são uma fonte de mais valia superior para o empregador. Outra explicação se baseia na ideia de que, sendo a mulher quem faz, em geral, o trabalho doméstico que garante e oferece condições ao trabalhador para que volte ao seu trabalho todos os dias, isso aumenta ainda mais a mais valia do empregador. Se o trabalhador não precisa pagar para ter quem cuide de sua casa, quem lave sua roupa, quem lhe ofereça a comida pronta sempre que precisar, as condições que lhe oferecem qualidade de vida não entram no custo de um trabalhador para o empregador.

No entanto, essa é uma explicação que justifica o papel da mulher no capitalismo, mas não é suficiente para justificar a opressão masculina. Em sociedades não capitalistas, as mulheres também são oprimidas. Por exemplo, antes do surgimento do capitalismo, já existia dominação masculina, na época dos feudos, as mulheres não estavam livres do sexismo. O capitalismo é apenas o herdeiro dessa tradição e desse elemento histórico e moral que determina que mulheres sejam submetidas ao trabalho doméstico, que sejam desejadas pelos trabalhadores. (RUBIN, 1993, p. 9)

Como os estudos sobre a mulher começavam a ser feitos pelas historiadoras feministas, e isso era resultado de uma vivência, das experiências que descreviam, elas começaram a procurar formulações teóricas para justificarem os seus estudos. Isso porque começou-se a perceber que, tanto os casos de histórias sobre as mulheres cresciam, quanto julgava-se necessária uma perspectiva sintética para explicar as diferenças entre as experiências sociais no âmbito feminino e masculino. Além disso, porque a qualidade desses trabalhos não justificava o status de estudo marginal que tinham em cursos de história, nos seus conteúdos dominantes. SCOTT (1995, p. 74)

Desse modo, o conceito de gênero foi se desenvolvendo e ganhando várias interpretações, juntamente aos movimentos e vertentes feministas no final do século XX. Por tentar se adequar a cada uma dessas vertentes, o uso da palavra gênero sempre permite interpretações variadas. Por incorporar ideais e princípios de grupos particulares, a depender de quem usa, em qual contexto ou para qual estudo será usada, definir gênero é complexo e permite várias interpretações.

Assim como se pensou quando a discussão sobre a identidade de gênero ganhou espaço na academia, não se pretende que as diferenças oriundas das categorias de gênero substituam aquelas apontadas pela questão do sexo. O que se pretende é que, agora, não somente o biológico determine nossas diferenças. Homens e mulheres não se diferem exclusivamente porque tem estruturas biológicas diferentes, as atribuições sociais ao que se convencionou feminino e masculino carrega diferenças ainda maiores e mais perversas para as pessoas do gênero feminino. Citando Rago (1998), mais uma vez, “Entendo também que a categoria do gênero não vem substituir nenhuma outra, mas atende à necessidade

de ampliação de nosso vocabulário para darmos conta da multiplicidade das dimensões constitutivas das práticas sociais e individuais.” (RAGO, 1998, p. 93)

Nesse âmbito, os estudos sobre o que é gênero abrem espaço para que esta categoria seja usada para a análise de objetos de pesquisas, assim como a geração, a raça e a etnia, a classe, por exemplo. É importante compreender que usar gênero como categoria de análise, é compreender o seu impacto, inicialmente, dentro do contexto da linguagem. É na linguagem que se reproduzem as diferenças entre feminino e masculino. É no uso da palavra, na construção dos discursos que, historicamente, construímos as atribuições e os agrupamentos de características do que é masculino e feminino. Além disso, a compreensão dos significados dos gêneros configura-se de modo relacional. Não é possível falar sobre o feminino se não tivermos a noção do masculino bem delimitada.

A discussão do gênero como categoria analítica, segundo Scott (1995), foi necessária por dois motivos principais, entre eles destacaremos apenas o primeiro. Os estudos de caso sobre as mulheres aumentavam e ganhavam qualidade, mesmo ainda sendo considerados marginais. Com isso, era necessário que fossem feitos numa perspectiva sintética para explicar as desigualdades e as experiências sociais diferentes entre essas mulheres.

Por fim, segundo Moore (2017, p. 5) usar o gênero como categoria de análise exige que compreendamos o sexo como algo não rígido, fechado ou determinado por padrões de uma única sociedade. O caráter dado do sexo não é capaz de incorporar tudo o que o conceito de gênero oferece. Existem outros fatores que influenciam nessas relações e nos lugares ocupados por homens e mulheres, assim como o grupo étnico racial do qual fazem parte, a classe social, a religião, e tantos outros.

Sabemos também que não é possível estabelecer apenas um conceito de gênero e universalizar. Compreendemos que o contexto, no nosso caso, da Alemanha no início do século XX, é um fator preponderante para compreendermos como se davam as relações e as atribuições dos espaços públicos e privados dentro da sociedade, seja ela civil ou científica. E, como uma microrreprodução desta, a científica.

Para que compreendamos como o gênero pauta as diferenças na trajetória de Meitner, em comparação aos seus contemporâneos, os comentários realizados ao longo da narrativa presente no Capítulo III serão feitos tomando como base essas compreensões de gênero como categoria de análise apresentadas aqui.

2.3 A crítica feminista à ciência e as epistemologias feministas

É sabido que o modelo de ciência que tomamos como referência está baseado em um modelo hegemônico nascido no ocidente e, por isso, temporalmente localizado. Possui um contexto social e histórico próprio que se expressa através dos moldes dessa ciência. O grupo que coordenou e segue com as rédeas desse projeto é um grupo de homens brancos ocidentais, majoritariamente europeu, oriundos da burguesia que se beneficiavam da estrutura racista, com base patriarcal e capitalista que se desenvolveu no século XVIII. (GÓES, 2019, p. 2)

A ciência que nos referimos aqui é aquela que nasce no século XVI, que confere à razão o poder supremo para a produção do conhecimento: a ciência moderna. Ela nasce no contexto da Europa, no caso da Física, está associada aos nomes de Galileu Galilei e a sua nova forma de fazer investigações, usando instrumentos de medição. É nesse contexto que nasce o empirismo e a crença numa ciência exata que pode ser provada a partir do uso da experimentação.

Apesar de sabermos que esse modelo de ciência já é bastante criticado inclusive por epistemólogos como Thomas Kuhn e Paul Feyerabend, suas teorias e critérios de demarcação do que é ciência ou não, levam em consideração aspectos relacionados à questão de gênero, por exemplo. Não é uma questão para esses que a produção de ciência é diretamente influenciada pela hegemonia branca e masculina na qual a ciência está estabelecida.

Esse modelo de ciência, tanto no que se refere à sua epistemologia, quanto ao seu elenco, tem sido há algum tempo criticado por vários grupos, de interesses diversos. Pessoas negras, indígenas, grupos de mulheres, a comunidade LGBTQ

têm tecido críticas e apresentado, muitas vezes, alternativas para uma ciência que não reforce o caráter euro e androcêntrico, heterossexual, por exemplo. Essa crítica reivindica que esse modelo de ciência seja reformulado e seja mais apropriado à diversidade do contexto tanto das pessoas que consomem essa ciência, quanto das pessoas que participam do processo de construção da mesma. O novo modelo deve atender os interesses das pessoas dominadas, e não das pessoas que dominam.

Especificamente tratando da questão do gênero e a ciência, Schiebinger (2001, p. 37) afirma que o projeto de ciência moderna incluiu a exclusão de centenas de mulheres. Quando falamos da exclusão de mulheres, não falamos somente na proibição de mulheres nos cursos de ciências, até o final do século XIX, quando a física clássica já estava estabelecida. Referimo-nos às consequências disso para o modelo de ciência que vigora até os dias atuais. Não se trata apenas de ter o espaço para desenvolver pesquisas, trata-se de oferecer à ciência novos olhares, possibilidade de novas perguntas baseadas numa perspectiva diferente de encarar problemas sociais e científicos. A crítica feminista à ciência não se refere apenas ao fato de que somos poucas mulheres, refere-se ao modelo de ciência reproduzido nos laboratórios, da estrutura que orienta a elaboração de protocolos de pesquisa, que tem por base apenas a realidade desse grupo que representa essa ciência colonial, centrada em um grupo uniforme que tem demandas específicas.

Com a crítica, nasce uma nova compreensão sobre as bases da ciência, uma epistemologia feminista. Entendemos como epistemologias feministas o conjunto de práticas, das teorias, dos princípios relacionados às teorias e práticas feministas. As epistemologias feministas são aquelas que questionam esse lugar de fala desses homens que não levam em consideração a dimensão cultural, as relações sociais, a não neutralidade e a subjetividade intrínsecas ao processo de construção do conhecimento científico. Como menciona Harding (1996, p.15), “as feministas têm interesse num projeto de ciência sucessora que ofereça uma explicação mais adequada, mais rica, melhor do mundo, de modo a viver bem nele.”

É nesse campo que nasce a necessidade de reformular as bases da ciência. Em respeito ao contexto das experiências vividas pelas mulheres, numa reflexão

coletiva, nasceram não somente as estratégias de lutas no âmbito político e social, mas sim na esfera da epistemologia da ciência. (SARDENBERG, 2002, p. 104)

É importante ressaltar que, embora o feminismo seja a crítica a esse modelo de ciência que tenta moldar um sujeito homem universal, é preciso ser cautelosa para que não se pense em uma ciência que tem como centro na mulher como um sujeito universal também. Da mesma forma que não se pode reduzir uma comunidade a um homem branco, europeu, heterossexual, não se pode reduzir o sujeito mulher a uma mulher. Por essa razão é valioso compreender que existem várias tendências de críticas feministas à ciência e, cada uma delas, representa as mulheres de uma forma.

Segundo Góes (2019, p. 2), algumas cientistas feministas nos anos 60 começaram a denunciar o viés androcêntrico e sexista que estava vinculado à ciência, apontando que ele ia contra o modelo neopositivista vigente, mas se mantinham do lado do modelo empirista proposto pelo positivismo. Pretendiam que a mudança viesse apenas no que se diz respeito à exclusão do viés patriarcal. Outras feministas discordavam disso, dizendo que para que houvesse uma transformação na ciência, as suas bases deveriam ser reformuladas e até o modelo positivista deveria ser conservado para que as mulheres fossem valorizadas.

Nesse momento, o movimento feminista na direção da crítica feminista à ciência estava dividido em feministas empiricistas, as do *standpoint* e as pós-modernas. Segundo Keller (1996), é possível associar as feministas empiricistas às liberais, que fazem um questionamento menos radical à ciência moderna. E às feministas pós-modernas, ao feminismo radical e à crítica mais radical a ciência.

As empiricistas não questionam a concepção tradicional de ciência, muito menos a confiança na neutralidade. As questões discutidas estão voltadas a inserção das mulheres nas ciências, na igualdade de oportunidades e políticas educacionais que incentivem meninas e mulheres às carreiras científicas. Para elas, a boa ciência deve ser diferenciada da má ciência, a que se apoia no androcentrismo. (SARDENBERG, 2002 p. 98)

As feministas do *standpoint*, também chamadas de feministas de perspectivas, surgem juntamente com o marxismo. Elas estão preocupadas com a

ideia de neutralidade da ciência e defendem que a ciência deve ser comprometida com a transformação social e a eliminação do sistema de dominação. Essas feministas propõem uma nova ideia de objetividade que não é o oposto de subjetividade, mas sim um processo crítico da própria subjetividade, uma vez que a ciência deva partir do olhar dos grupos subjugados. (HARDING, 1996, p. 28). Para esse trabalho, o grupo subjugado é o grupo das mulheres.

O feminismo *standpoint* e sua crítica à ciência é tido como uma conquista porque apresenta uma luta política e intelectual no campo do conhecimento científico. O seu pressuposto é de que não existe conhecimento neutro, nem absolutamente objetivo, por isso, não reflete a verdade absoluta, mas sim uma verdade que está inserida em um contexto, que traz elementos subjetivos de quem a produz, principalmente no que se diz respeito às diferentes experiências vividas por mulheres e homens. Mais uma vez, vale a máxima usada pelas feministas da segunda onda “o pessoal é político”.

Por fim, as feministas pós-modernas, são influenciadas pela interpretação da realidade como uma construção de discursos/linguagens. Por essa razão nem se utilizam do termo mulher para não incorrerem na universalização do termo. Ao tratarem dos vários sujeitos, as feministas pós-modernas utilizam as diferentes identidades dessas mulheres, como negra, quilombola, lésbica, transexuais, etc. A ideia dessas feministas está muito próxima da ideia construtivista da natureza do conhecimento científico, quando considera que não existe um conhecimento real, mas sim um conhecimento construído a depender do seu contexto, das experiências das mulheres.

Dessa maneira, não se pode falar de epistemologia feminista sem considerar o termo no plural. Se pensarmos na direção que aponta as feministas *standpoint*, que considera o contexto no qual as pesquisadoras estão inseridas devem ser considerados, espera-se que seja possível olhar para a ciência fazendo novas perguntas. Praticamente, isso implica em, por exemplo, numa pesquisa na área de biologia, retirar do espermatozoide o papel de único ativo na fecundação do óvulo. Interpretar os fenômenos da ciência a partir da crítica feminista, é verificar a possibilidade de rever essas bases, que até então se mantinham inalteradas, e

constituir novos resultados e interpretações não sexistas, principalmente quando o objeto de estudo está relacionado com a realidade das mulheres.

Conforme nos diz Keller (2006, p.19), podemos dizer que o que se encontra depende do que se procura. Uma ciência com bases centradas nas perguntas dos homens, terá resultados que levem a confirmar as necessidades desse grupo. Obviamente, vale o contrário. Novas interpretações trazem novos olhares sobre problemas relacionados ao caso, como por exemplo a infertilidade, os métodos utilizados para a contracepção, etc.

Especialmente na biologia, medicina ou na indústria farmacêutica, as soluções apresentadas, na maioria das vezes, não levam em consideração o corpo das mulheres. Por exemplo, quando as mulheres não conseguem engravidar, é comum que se investigue, em primeiro lugar, se o problema de infertilidade é da mulher, porque atribuiu-se, ao longo do tempo, que a incapacidade deve ser verificada na mulher. Outro exemplo ainda melhor é a quantidade de métodos contraceptivos pensados apenas para o uso da mulher. Com exceção da camisinha masculina, os demais métodos são para uso da mulher, com inúmeros efeitos colaterais.

Um ótimo exemplo de pesquisa, na biologia, um campo em que o sexo e o gênero são componentes que fazem a diferença nos estudos (tanto quando se trata dos objetos, quanto da autoria deles), é possível citar casos em que formas de encarar um problema, representaram significativas mudanças na compreensão de um fenômeno. Ainda no texto de Keller (2006, p. 26-27), ela apresenta discussões publicadas na revista *Nature*, oriundas de uma pesquisa realizada por uma mulher, sobre o reconhecimento do papel ativo do óvulo na fecundação, no lugar de atribuir a esse a característica passiva e facilitadora, então associada à maternidade. Ainda nesse viés, a importância do lugar de fala, da perspectiva de quem pesquisa também foram e continuam sendo fundamental para a compreensão de que “efeitos maternos” (aqueles relacionados ao que advém das pessoas do sexo feminino) tem papel ativo e não devem ser tratados como ruídos aleatórios nas pesquisas relacionadas à genética.

É nessa direção que caminha a crítica feminista à ciência. Segundo Sardenberg (2002, p. 12 e 15) a crítica feminista tem se deslocado do campo teórico-metodológico para repensar o projeto de ciência que nos é apresentado. A crítica feminista à ciência tem adentrado às questões de ordem epistemológica, questionando não somente as práticas, mas a concepção de ciência positivista. Por isso, tem ganhado forças nos estudos sobre História, Filosofia e Sociologia das Ciências.

Entre as alternativas, alguns novos conceitos surgem na tentativa de reformular essa ideia de ciência neutra que é combatida profundamente pelas feministas. Um deles, já mencionado anteriormente, é o conceito de Universal Concreto, sugerido por Ilona Lowy, em oposição à ideia de mulher universal, proposta pelas feministas na primeira onda. Obviamente, aqui não estamos tratando das demandas pessoais das mulheres, no entanto, a ideia do conceito pode ser utilizada para incorporar aspectos relacionados às particularidades de classe, grupo étnico racial à forma como se constrói a ciência.

Esse conceito de Universal Concreto ainda nos permite uma crítica à visão de ciência das feministas liberais. A ciência não é um empreendimento de gênero neutro. Pelo contrário, é necessário compreender que os métodos e meios através dos quais pesquisamos e estudamos sobre ciência, atendem o grupo que os desenvolveu, partindo do pressuposto de que a objetividade e a neutralidade são características do que se convencionou socialmente como masculino.

Como grande representante das discussões feministas na ciência, Fox Keller assumia como meta, enquanto mulher dentro da ciência, tornar essa ciência mais objetiva, mas com uma abrangência maior. O uso das teorias feministas para a construção de uma ciência mais plural. (KELLER, 2006, p. 15-16)

Concordando com Fox Keller, acreditamos que a ideia nasce com a possibilidade de atrairmos as mulheres ao nosso campo de estudo, que ele seja produzido cada dia mais por autoras e autores diversos. No entanto, essa é apenas a alavanca que nos leva a pensar uma nova ciência, que possibilite mudar perguntas de pesquisa, que incorpore o contexto das vivências dessas mulheres

nas suas pesquisas e nos seus argumentos enquanto atuantes em projetos de pesquisa, em discussões sobre a natureza do conhecimento científico.

O destaque para as críticas feministas ao modelo de ciência ainda prevaiente é pela possibilidade de pensar uma ciência plural. Uma ciência em que as demandas de todos os grupos sejam levadas em consideração e estejam presentes nas discussões e na elaboração dessa ciência. Nessa perspectiva, concordamos com Haraway (1995, p. 21) e o seu conceito de conhecimento situado ou localizado como alternativa à proposta totalitária do projeto de ciência androcêntrica e ao seu relativismo.

Segundo Arrazola (2002, p. 69) o conhecimento científico sofre de um “desvio machista”. “Uma ciência situada, diz Ilona Löwy (2000), abre caminho para uma outra concepção de objetividade, de universalidade, que inclui a diversidade, a crítica, a paixão, a contestação, a solidariedade e a responsabilidade. (ARRAZOLA, 2002, p. 71)

É a partir da perspectiva de gênero que podemos questionar as noções de universalidade e de neutralidade dessa ciência moderna. Como sabemos, o conhecimento científico, bem como a trajetória de suas personagens, autoras desse empreendimento está completamente inserido nos contextos político, social, econômico da sociedade, por essa razão, também é produto de uma sociedade patriarcal cujo o sujeito deve ser homem, branco, da elite, ocidental. (SADENBERG, 2002, p 15)

A crítica, obviamente, deve ser seguida de alternativas para a produção de resultados. Ela deve “propor princípios, conceitos, práticas, que possam superar as limitações de outras estratégias epistemologias, no sentido de atender interesses sociais, políticos e cognitivos das mulheres e de outros grupos historicamente subordinados”. (SARDENBERG, 2002, p. 97)

Como alternativa, Góes (2019, p. 1) propõe uma reflexão sobre o seu projeto de Ciência Sucessora, uma nova ciência numa perspectiva da epistemologia feminista, partindo da provocação feita por Sardenberg (2002). Sardenberg (2002) afirma que teóricas feministas já fazem pesquisas a partir das críticas feministas, e isso, para ela, nada mais é do que uma nova ciência feminista. Por essa razão, já

chegou a hora de fazermos uma ciência feminista. A ciência sucessora descrita por Góes (2019) é extremamente influenciada pelas feministas *standpoint* e exige que reconheçamos as contradições das epistemologias feministas, no que tange às questões de raça e classe, principalmente, mas que essa ciência seja feita pelas mulheres e pela sociedade em geral.

Compreendemos que, quando o objeto da pesquisa está diretamente relacionado com o 'ser mulher', ou quando a mulher é o objeto das pesquisas, a crítica ao modelo de ciência - pautado na objetividade, na neutralidade, em parâmetros associados à masculinidade construída socialmente – é mais fácil perceber os efeitos dessa epistemologia feminista, no tocante à mudança na forma de elaborar perguntas, de analisar o objeto e, assim, encontrar novos resultados.

Quando a ciência é a física aplicada, experimental, teórica, os efeitos dessa crítica não são tão fáceis de serem percebidos. Obviamente que a mudança nos fundamentos dos protocolos, como as considerações a aspectos relacionados à subjetividade de quem pesquisa, à uma objetividade que não seja pura e livre das influências sociais, por exemplo, são palpáveis e modificariam a forma de pesquisar na física. Quanto às implicações dessa mudança nos resultados, ainda não é possível citar nenhum exemplo.

Para os estudos relacionados à história da ciência como forma a apresentar o desenvolvimento da ciência sim, é possível perceber o quanto a mudança de perspectiva, a consideração da pauta feminista pode nos trazer resultados que, primeiramente, pode incentivar meninas e mulheres a seguir ou permanecer nas trajetórias científicas. O modo como a história da ciência tem narrado seus episódios também tem deixado a desejar no que tange às influências dos grupos subjugados na sua produção. E mais, no quanto as relações de gênero são importantes para que se compreenda que a base do conhecimento científico deve ser reformulada em função da diversidade de seus personagens.

Desse modo, a crítica feminista aqui apresentada pretende, juntamente à uma historiografia feminista, que apresentemos o desenvolvimento da ciência considerando a diversidade de cientistas que erguem, cotidianamente, o empreendimento científico. É a partir dessa crítica à ciência que é possível

apresentar a contribuição de mulheres que ao longo dos anos tiveram seus feitos esquecidos ou diminuídos. Além disso, é a crítica feminista que nos permite apresentar a razão pela qual os caminhos de homens e mulheres, por exemplo, são tão desiguais.

Para prosseguirmos com a apresentação do episódio, assumimos nossa posição sustentada no feminismo *standpoint*. Isso porque além de questionar a objetividade, a supervalorização do empirismo e a falibilidade da neutralidade dentro das ciências, é importante que essas questões sejam discutidas pelos grupos subjugados. Em se tratando das mulheres, pelo fato de serem colocadas às margens da produção científica, por não serem o grupo dominador, essas mulheres são capazes de contribuir para a ciência tanto por conhecerem o empreendimento, quanto por estarem do lado do grupo que não tem suas demandas atendidas pela perspectiva científica neopositivista.

Para a elaboração da narrativa que segue, a crítica à ciência será apresentada no que se refere à forma de narrar a sua história. Não estamos preocupadas em apresentar uma crítica à forma como o conceito de Fissão Nuclear foi elaborado, nem faremos uma discussão sobre as bases do conhecimento científico relacionado a essa teoria. Nosso objetivo aqui é propor uma reformulação na forma como o desenvolvimento da ciência é apresentado.

2.4 As narrativas sobre a história das mulheres na Física publicadas no Brasil

Desde que o gênero biográfico ganhou espaço entre historiadores, as narrativas históricas sobre o desenvolvimento da ciência têm como personagens os “grandes” homens que contribuíram para o estabelecimento das ciências, como é o caso da Física. Durante séculos, esse homem branco europeu heterossexual civilizado foi a representação do projeto colonial de ciência, uma vez que somente ele tinha acesso aos centros de produção do conhecimento. No entanto, com o passar dos anos, como já foi descrito, as mulheres (brancas e de classes média e alta, inicialmente) foram autorizadas a participar do projeto de ciência que se desenvolvia na Europa e nos países da América do Norte.

Segundo Rago (1998, p. 13), “este quadro ampliou-se, posteriormente, com a explosão dos temas femininos da *Nouvelle Histoire*, como bruxaria, prostituição, loucura, aborto, parto, maternidade, saúde, sexualidade, a história das emoções e dos sentimentos, entre outros”. Ou seja, nesse momento historiadoras começaram a narrar a história dos grupos mais periféricos, que não eram ouvidos ou que suas histórias não representavam importância. Como destaca Joana Maria Pedro (2005, p. 85), foram as mulheres que começaram a escrever sobre as mulheres e começaram a dar importância às fontes tidas como não oficiais.

Mesmo com a entrada dessas mulheres, e com o movimento de narrativas sobre mulheres cientistas, as biografias científicas seguem centradas nos feitos desses homens. Uma das justificativas para isso é que essas narrativas continuam sendo elaboradas por pessoas, em sua maioria, que também fazem parte desse grupo que compõe a maioria dos personagens dessa ciência. Eles continuam comunicando seus feitos sob as suas perspectivas, destacando seus problemas de pesquisa e suas alternativas para solução deles. Nesse sentido, a História da Física, tratando mais particularmente, é uma narrativa desses homens que são os próprios personagens centrais desse empreendimento. Obviamente que as histórias das mulheres também têm sido narradas, mas ainda assim, muitas delas seguem negadas ou desconhecidas.

Desde o final do século XX, tornou-se um dos projetos de historiadoras/es escrever sobre a vida das mulheres nas ciências. Segundo Schiebinger (2001, p.

54), esse projeto tinha dois principais objetivos: o primeiro era conhecer as mulheres que haviam feito ciência ao longo dos anos, e o segundo era ter modelos de mulheres cientistas que servissem de inspiração para as meninas entenderem que também poderiam se tornar cientistas. Aqui, vamos nos concentrar naquelas da física, uma vez que o objetivo desse trabalho é a análise de uma narrativa de uma mulher na física.

Àquela época, as pessoas sabiam que essas cientistas existiam. Sabia-se, por exemplo, que as mulheres estampavam enciclopédias em inúmeros países, suas histórias já eram conhecidas mesmo antes do século XX. A primeira enciclopédia que contava apenas as histórias das mulheres foi escrita em 1786, por Jérôme de Lalande, e se chamava *Astronomy for ladies*. (SCHIEBINGER, 2001, p. 57)

Em termos de educação formal, as mulheres de classes mais alta tiveram a oportunidade de ter matrícula regular, na Europa, primeiro, no final do século XIX. A Itália foi o único país que aceitou mulheres no seu corpo docente ainda no século XVIII. Laura Bassi (1711-1778) é um exemplo de mulher que estudou e foi professora de física da Universidade de Bolonha, em 1732, nesse caso, a primeira professora universitária na Europa. (GILLISPIE, 1975)

No Sul, então, somente em 1875 as mulheres, de classe alta, puderam frequentar os cursos da carreira do magistério, as chamadas escolas normais. É importante notar que em 1875 as pessoas escravizadas ainda não tinham sido libertas. Ou seja, mais uma vez, o grupo de mulheres ao qual nos referimos é o de mulheres brancas e oriundas de famílias ricas. ARANHA (2006, p. 229)

Esse atraso das instituições para receberem as mulheres é um problema histórico e cultural imposto pela cultura colonial, que impõe a divisão sexual dos trabalhos, deixando para os homens o direito de frequentar as escolas em qualquer período da história, seja da Europa, da América do Norte. Esse é um fator que pode ser utilizado como justificativa para o aparecimento de poucas mulheres cientistas, nas diversas áreas, especialmente na Física. Mas, isso, por si só não justifica ausência das histórias das mulheres nos materiais biográficos produzidos desde o final do século XX.

Os movimentos feministas impulsionaram a produção de mulheres sobre mulheres nas ciências. Hoje encontramos muitos trabalhos que versam sobre a vida e a obra de inúmeras mulheres das áreas da saúde, da biologia ou dos estudos sociais. Em contrapartida, os registros biográficos de mulheres físicas ainda têm número reduzido. Em língua inglesa é possível ter acesso a um número maior, mas em português, pouco se escreve sobre essas mulheres.

O modelo de História da Física feito no Brasil, apesar de os pesquisadores estarem preocupados em não reproduzir uma imagem de ciência neutra, rígida e elitista, não têm mostrado a diversidade de personagens que produzem essa ciência. Percebe-se que há uma preocupação em atender aos aspectos consensuais sobre a natureza da ciência, mas a história contada é, majoritariamente de homens brancos europeus que reproduzem a ideia de ciência colonial, uma vez que não se pretende contar uma história diversa.

Marie Curie é a personagem citada e sobre a qual mais se escreveu. No entanto, poucas vezes, os textos discutiram sobre aspectos da sua vida como o fato de ela não ter assumido um cargo na Sorbonne até a morte de seu esposo. Ou que discutisse os elementos que a levaram a ter o seu segundo prêmio questionado e quase retirado, tampouco sobre o seu lugar de esposa perante à comunidade científica. Inclusive, o lugar de “esposa assistente” na história da física é algo frequente e pouco discutido. A discussão feita entorno disso é apenas por parte de historiadoras, das pesquisadoras das ciências sociais, dos estudos de gênero.

Um dos poucos artigos que discutem aspectos relacionados à trajetória de cientistas é o escrito por Pugliese (2007), um pesquisador da área das ciências sociais no Brasil. Esse é um texto que discute as controvérsias sobre o prêmio Nobel de 1903, numa perspectiva dos estudos da antropologia das ciências, dos estudos feministas e das questões de gênero e a ciência.

Uma boa forma de confirmar a escassez de publicações e discussões no contexto da história da ciência no Brasil é analisar os anais dos eventos de física e história da ciência, assim como as publicações feitas nos periódicos da área. Desse modo, registramos e analisamos as publicações relacionadas com a abordagem da história da física e os estudos de gênero ou, simplesmente, a preocupação em

apresentar as contribuições das mulheres na física. O recorte temporal que fizemos foi de 2010 até 2019.

Já para a escolha dos anais dos eventos, escolhemos apenas aqueles voltados ao público da área de Ensino de Física e de História da Física, tendo em vista que a nossa busca foi direcionada a trabalhos que interseccionassem os estudos de história da física e as discussões sobre as questões de gênero.

Os periódicos analisados foram: Caderno Brasileiro de Ensino de Física (1), Revista Brasileira de Ensino de Física (2), a Revista Ciência e Educação (3), Revista de História da Ciência e Ensino (4), Cadernos de História da Ciência (5), Revista Brasileira de História da Ciência (6), Revista Alexandria (7) e a Revista Prometeica (8). Os anais visitados foram os dos seguintes eventos: Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia - SNHCT (A), Simpósio Nacional de Ensino Física - SNEF (B), Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC (C) e o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física - EPEF (D).

O critério usado para a escolha dos periódicos foi apenas que nele fossem publicados textos nas áreas de História da Física e Ensino de Física, ou seja, que suas publicações tivessem aderência às áreas que essa tese abrange. O *Qualis* dessas revistas foi verificado, mas optamos por não excluir nenhuma delas devido a essa qualificação, embora ela não fosse tão elevada em alguns casos. Essa escolha se deu devido ao fato de que, se retirássemos as revistas com *Qualis* inferiores a A2, ficaríamos apenas com 3 periódicos e todos da área e Ensino de Física. O nosso principal propósito com essa busca foi verificar se a temática está presente nos espaços acadêmicos do Brasil.

Para a busca dos periódicos e dos anais dos eventos, buscamos nos títulos dos artigos e trabalhos as palavras chave: gênero, mulher, mulheres, feminino, feminina, feminismo, menina. Depois disso, os trabalhos foram analisados a partir do seu resumo, para que se verificasse a intersecção de gênero e história da física.

Os periódicos Revista Ciência e Educação (3), Cadernos de História da Ciência (5), Revista Brasileira de História da Ciência (6), Revista Alexandria (7) e a Revista Prometeica (8) não possuem nenhum artigo que aborde as questões de gênero juntamente a história da física.

No Caderno Brasileiro de Ensino de Física (1), apenas um artigo faz essa intersecção. O artigo intitulado *A trajetória de Chien Shiung Wu e a sua contribuição à Física*, de Maia Filho e Silva (2019). É importante notar que essa publicação foi feita esse ano, o que demonstra que somente agora, o maior periódico da área de Ensino de Física no Brasil, tem um trabalho que reflete sobre a condição de uma mulher no desenvolvimento da ciência.

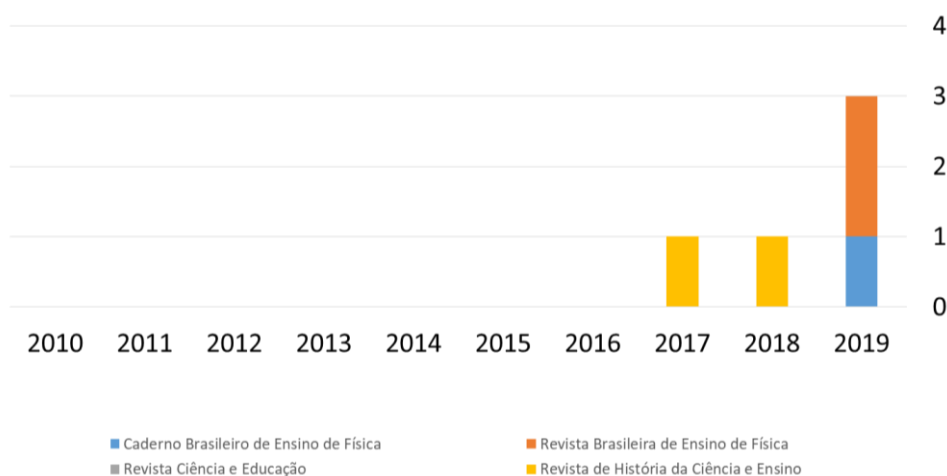
Na Revista Brasileira de Ensino de Física (2), dois artigos apresentam a história de uma mulher na ciência. O primeiro deles, também de 2019, é intitulado *Teorema de Emmy Nöther, 100 anos: Alegoria da Misoginia em Ciência*, de Areas et al. (2019). Embora seja um trabalho de história da física com discussões numa perspectiva dos estudos do gênero, Emmy Nöther não era física e sim matemática. Mas, como o trabalho se propõe a analisar as contribuições da sua obra para física, vale a pena considerá-lo. O segundo, *O experimento WS de 1950 e as suas implicações para a segunda revolução da mecânica quântica*, de Maia Filho e Silva (2019), trata do mesmo episódio já apresentado no parágrafo anterior e publicado no Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Nesse caso, a abordagem é mais internalista, enfatizando as contribuições conceituais e teóricas da cientista.

Mais uma vez, os artigos fazem parte do último volume da revista, lançado em 2019, o que atesta que, somente nos últimos anos, o interesse da pesquisa em história da física no Brasil tem se preocupado em relatar as histórias das mulheres, considerando o gênero como fator importante para a compreensão das suas trajetórias.

Por fim, a Revista História da Ciência e Ensino (4), entre 2010 e 2019 publicou 2 artigos em que incorporam os aspectos de gênero nas discussões das trajetórias de mulheres que colaboraram com o conhecimento físico. O primeiro deles *Marie Curie e a primeira guerra mundial*, de Santos (2018) e o segundo *Hipátia de Alexandria: a presença da mulher no alvorecer das ciências* (2017). Ao longo dos textos, são sinalizados aspectos relacionados à sua identidade de gênero das personagens, e o quanto eles devem ser considerados para que compreenda o episódio.

No total, em 9 anos de publicações, essas 8 revistas publicaram 5 artigos que relacionam a história de mulheres físicas com a sua identidade de gênero. Todas elas escritas há menos de 3 anos, o que reflete que as discussões sobre as questões de gênero, mesmo presente em outras áreas do conhecimento, estão recém chegando ao contexto da história da física no Brasil. Apesar do crescimento dessas discussões em eventos, por exemplo, essas não têm se convertido em publicações em periódicos de grande circulação. É possível visualizar esses dados no Figura 2.

Figura 2: Representação gráfica do número de publicações que relacionam nas suas temáticas gênero e história da física por ano, nos periódicos listados anteriormente.



Fonte: elaborada pela autora.

No tocante aos eventos, os números são muito maiores. Os eventos tomados para a análise dos trabalhos são todos bianuais. Começando pelo Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia (A), foram catalogados os textos publicados em anais e cadernos de resumo, desde 2010 até 2018, ou seja, foram analisados os textos dos eventos de 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018. Ao todo, 3 trabalhos tinham como temática central a história de uma personagem da física e consideravam os aspectos relacionados à sua identidade de gênero para a apresentação dos fatos sobre sua trajetória. Os artigos são: *Châtelet, Bassi e Agnesi: Interloquções entre os estudos de gênero e a História da Ciência em um curso de formação de professores*, de Schmiedecke e Moura (2014), publicado no 14º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia; *Dando visibilidade às mulheres na história das ciências: o caso de Melba Phillips, Silva* (2016), e *Lise*

Meitner e a Fissão Nuclear: Gênero, trajetória e invisibilidade na História da Física no Brasil, Lima (2016), ambos publicados no 15º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia.

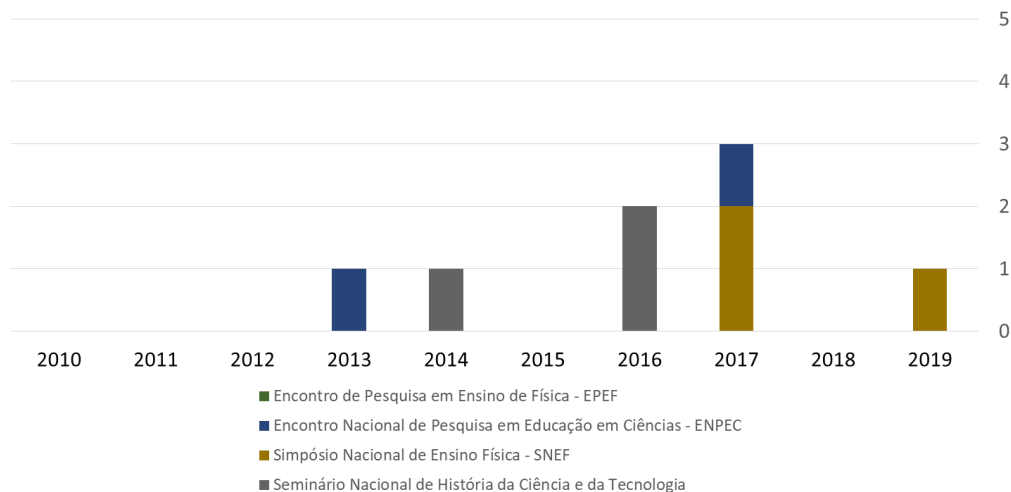
Nas 5 últimas edições do Simpósio Nacional de Ensino Física (B), 3 trabalhos se encaixaram no perfil procurado. Os trabalhos são: *Gênero e Ensino de Física: uma abordagem utilizando a história da radioatividade (2019)*, *Lise Meitner e a fissão nuclear: gênero, nobel e história da ciência para as aulas de física, Lima (2017)*, *Hypatia de Alexandria: um olhar feminino para o céu na antiguidade clássica, Pereira e Macedo (2017)*.

Do mesmo modo, nas 5 últimas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (C), dois trabalhos foram encontrados: *Questões de gênero da ciência e na educação científica: uma discussão centrada no prêmio Nobel de física de 1903, de Cordeiro (2013)*, e *Uma análise filosófica da equivocada descoberta dos transurânicos, de Cordeiro e Ferreira (2017)*.

Por fim, analisamos os sites das 6 edições do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, entre 2010 e 2019 (2010, 2011, 2012, 2014, 2016 e 2018). Esse é o único evento que não disponibiliza os seus anais, o que dificulta a busca. Foram encontrados alguns trabalhos que discutem o papel da mulher na física, uma revisão bibliográfica de trabalhos sobre gênero e Ensino de Física. No entanto, nada sobre a história de mulheres na física ou a discussão sobre questões de gênero dentro da história da física para o ensino.

Em 21 edições de 4 eventos diferentes, apenas 8 trabalhos foram apresentados, com a temática história da ciência, trazendo a questão da mulher e sua identidade de gênero como fundamental para a discussão de episódios históricos. Se reunirmos artigos e trabalhos publicados, teremos 13 textos (5 dos periódicos + 8 dos eventos), em 10 anos de pesquisa em história da ciência no Brasil. No entanto, se tomarmos as temáticas dos artigos e das publicações, os números podem ser considerados menores, uma vez que duas das pesquisas mapeadas possuem, cada uma, dois artigos ou trabalhos publicados. Isso se converte em 11 temáticas diferentes. É possível visualizar esses dados no Figura 3.

Figura 3: Representação gráfica do número de publicações que relacionam nas suas temáticas gênero e história da física por ano, nos eventos listados anteriormente.



Fonte: elaborada pela autora.

Esses dados nos ajudam a escrever uma das justificativas para esse trabalho, a saber, a escassez na produção de trabalhos que contém as histórias das mulheres cientistas e evidenciem como a sua identidade de gênero nos ajuda a localiza-las na produção do conhecimento físico. A produção dessa tese é apenas um elemento que utilizaremos para incentivar a produção de narrativas sobre mulheres físicas.

Das histórias narradas, apenas 3 trabalhos apresentam mulheres que não são do século XX, a saber, Laura Bassi, Madame do Chatelet, Maria Gaetana Agnesi e Hypatia. As demais, são cientistas diretamente relacionadas a Física Moderna ou contemporânea, o que reflete a maior participação das mulheres nesse século, uma vez que é nesse momento histórico que lhes é permitido ingressar nas universidades.

Como é possível perceber, os trabalhos relacionados à trajetória de Lise Meitner são apenas 2, ambos oriundos da pesquisa realizada para a escrita dessa tese. Não foram pesquisados artigos da área de química, mas é possível que haja alguma discussão sobre as contribuições dela neles, uma vez que o fenômeno da fissão nuclear envolve conhecimentos químicos e físicos. No entanto, pelo fato de Meitner ser uma das primeiras mulheres a se destacar na história da física, sua vida deveria estar representada nesses espaços de publicação e de eventos com maior frequência.

PARTE III

Capítulo 3 - Lise Meitner e sua trajetória em direção à Fissão Nuclear

Lise Meitner é uma física que serve a nós mulheres, como referência, principalmente pelo seu pioneirismo nos estudos sobre a Fissão Nuclear. Sua história é marcada pela sua amizade com muitos cientistas contemporâneos, mas também é impregnada de discursos, relatos e situações que refletem a cultura patriarcal da Áustria e da Alemanha àquela época. A sua identidade de gênero foi justificativa para a sua exclusão em publicações, para o não acesso a espaços na universidade, assim como para as desigualdades relacionadas ao pagamento de salários e distribuição de cargos. Meitner, até quando esteve cientificamente ativa, publicando, e escrevendo, parece ter naturalizado esse comportamento sexista por parte de seus colegas de instituições. No entanto, quase aos 80 anos, nos surpreendeu com um artigo em que escancara o preconceito de gênero da sua época e a sua consciência da luta das mulheres nas academias e nas carreiras científica.

Enquanto pesquisadora e propondo-me a escrever uma crítica feminista à narrativa oficial desse episódio, me senti contemplada com a sua fala. Por isso, usarei esse artigo como evidência de que a luta feminista esteve presente na vida de Lise Meitner, pelo menos nos anos finais. Como fruto do preconceito de gênero e do discurso antissemita, durante várias décadas, o Museu de Ciências de Berlim não mencionava o nome de Lise Meitner junto ao aparato utilizado por ela nos estudos sobre a Fissão Nuclear.

Concordando com Rife (2017, I. 273), Lise Meitner é um exemplo explícito de uma vida forçada a viver na periferia das pesquisas científicas, devido às práticas discriminatórias e políticas de exclusão. Evidentemente, por ser oriunda de família judia, foi perseguida pelo então governo Nazista que eclodiu na Alemanha na década de 1930. Mas, não podemos deixar de considerar que a entrada de mulheres nos ambientes acadêmicos, a participação delas nos trabalhos e nas pesquisas científicas ainda era recente. A maioria dos pesquisadores e dos

professores naquele momento ainda assumia uma postura que associava o espaço privado às mulheres e o público aos homens.

É conveniente salientar também que, num momento de ruptura do paradigma educacional dirigido exclusivamente aos homens, esses atores sentiam-se ameaçados. Era a primeira vez que mulheres, tidas como corpos reprodutores, cuidadoras de casa e de sua prole, adentravam os espaços acadêmicos. O intelecto, então, poderia ser compartilhado. As mulheres agora demonstravam a sua capacidade de disputar por vagas, de frequentar lugares nas escolas preparatórias e nas universidades. Localizando a situação no seu momento político, é razoável que aqueles homens insistissem na proibição do acesso, na tentativa de deslegitimar o trabalho das suas novas companheiras de sala de aula. Outro ponto que não se pode esquecer é que esse acesso era garantido às mulheres da classe média, pelo menos. Meitner era uma das mulheres privilegiadas da sociedade de Viena.

Lise Meitner nasceu na Áustria, em Viena. Seu pai era advogado e sua mãe uma amante da música que trabalhava em casa, lidando com os afazeres domésticos. Lise Meitner não optou por casar ou ser mãe. Teve de seu pai o suporte que precisava para tentar a vida em Berlim, e, assim, permaneceu muito tempo sem salário. Essas informações são importantes para que, ao conhecermos sua biografia, possamos direcionar nossas críticas sem esquecer o lugar de fala dessa personagem. Desse modo, é possível localizarmos as demandas específicas desse grupo (mulheres de uma classe privilegiada que poderia ter seus pais como provedores).

Outro aspecto importante para iniciarmos as discussões, tanto sobre o papel de Lise Meitner na ciência, como dentro de espaços acadêmicos, é que não é comum, como relata Vogt (2010, p. 2), que as contribuições dessa física sejam estudadas no âmbito dos estudos de gênero e de sexualidade. As biografias de Lise Meitner sempre expressam sua trajetória de vida sem problematizar a questão de gênero presente nos espaços por onde ela passou. Os fatos são relatados, mas pouco ou quase nada é discutido em termos do quanto a sua identidade de gênero lhe trouxe consequências ao longo de toda a sua trajetória na física teórica.

É ainda mais grave o apagamento da sua sexualidade. Classifico como grave porque não se sabe o quanto isso pode, ou não, ter justificado dores, solidão, sensação de liberdade, devido à forma como a comunidade científica da época encarava o fato dela permanecer solteira a vida inteira. Não foi possível encontrar evidências sobre a sexualidade de Meitner. Sabe-se apenas que ela era uma mulher que não casou, nem teve filhos. Sobre sua vida afetivo-sexual, nada está relatado por ela nas fontes utilizadas para a escrita desse trabalho.

É dentro desse contexto que essa narrativa se apresenta como o corpus de análise desse trabalho de tese. A situação política da Alemanha à época justificou e explica muitas questões apresentadas no texto. Nessa direção, faremos a narrativa histórica do episódio, apresentando, paralelamente, a análise do mesmo. A análise se pauta nos estudos sobre gênero e feminismo, usando o gênero como categoria de análise.

Para a análise do episódio, pretendemos que as bases da crítica feminista nos ofereça subsídios para a identificação e análise das passagens presentes na narrativa que versa sobre trajetória acadêmica de Lise Meitner. Pretendemos compreender em que medida sua identidade de gênero lhe impediu de crescer academicamente, tão rápido como os seus colegas.

A ideia de feminismo e de crítica à ciência aqui apresentada, seguida da leitura sobre o episódio, nos direciona para a análise de alguns pontos presentes na trajetória de Lise Meitner. Enfatizando, mais uma vez, compreendemos que Lise Meitner era uma mulher que se identificava como uma pessoa do gênero feminino. Sendo assim, o lugar de fala dessa mulher deve ser compreendido como o lugar de alguém que não tinha permissão para ocupar os espaços educacionais referidos na narrativa do episódio.

Esses elementos presentes na sua trajetória foram nomeados de modo a caracterizar a situação de uma forma ampla. A ideia é não particularizar intencionalmente, uma vez que, desse modo, as categorias podem refletir situações comuns nas trajetórias acadêmicas de alguns grupos de mulheres nas suas carreiras acadêmicas e científicas. Por exemplo, dizer que Meitner não tinha permissão para se preparar para o ingresso na Universidade caracteriza-se como

um ‘Impedimento de prosseguir com os estudos’ ou ainda ‘Entrada tardia na Universidade’, que pode se aplicar à realidade de outras mulheres cientistas. Assim como nos diz Rago (1998, p. 4), já citada no capítulo 2, é necessário encontrar categorias que nos ajudem a compreender o que se atribui ao gênero feminino para compreendermos o passado e propor novas interpretações para o futuro.

3.1 A trajetória acadêmica de Lise Meitner e os efeitos da sua identidade de gênero

1878 – 1892 – Do nascimento até a permissão para o Matura¹²

Lise Meitner nasceu em Viena, a capital do Império Austro-húngaro, em 7 de novembro de 1878. Sua mãe, Hedwig Meitner lhe incentivou a estudar música e aprender a tocar piano. O pai de Meitner, Philipp Meitner era um advogado, pensador livre bastante respeitado. Ambos eram judeus. A sua família vivia com outros profissionais liberais, e era esse grupo que influenciava o seu comportamento, muito mais do que a sinagoga. (RIFE, 2017, I. 396)

A sua família tinha origem judia, mas, durante a vida em *Leopoldstadt*, mesmo numa vizinhança cheia de sinagogas e com muitas pessoas judias em volta, se distanciaram do seu passado judeu. *Leopoldstadt* era um lugar em que viviam muitas pessoas adeptas ao judaísmo. Já quando adultas, as irmãs de Lise Meitner converteram-se ao catolicismo e ela ao protestantismo. (SIME, 1996, p. 6)

Meitner nasceu em uma Viena que sofria as consequências da Revolução de Março de 1848, ocorrida nos estados germânicos. A revolução trouxe o crescimento da população de Viena, o aumento do trabalho marginal e do desemprego. Na época, a incidência de cólera era alta. O contexto social era de uma cidade afetada pela revolução, o que a tornou superpopulosa.

Meitner sempre gostou de matemática. Sua irmã relata que ela dormia com um livro de matemática sob o seu travesseiro e tinha grande interesse por ciências. Era tímida, sempre gostava de estudar e não apresentava o estereótipo das garotas de Viena, pois não se interessava por ópera, moda, atividades que eram atribuídas

¹² O Matura era uma espécie de prova que estudantes deveriam fazer para entrar na Universidade.

e associadas ao gênero feminino, como cuidar da casa. Estudar para ela era muito mais importante do que tudo isso. (SIME, 1996, p. 6).

A partir desse relato, é possível identificar que Meitner se comportava de um modo incomum, no que se refere ao esperado para o gênero feminino, à época. Talvez pela influência de seu pai para que prosseguisse estudando, Meitner pode ter percebido que a trajetória escolar e, futuramente, acadêmica seria mais interessante do que seguir o destino imposto à maioria das meninas de sua época. Além disso, talvez a figura de sua irmã mais velha possa ter sido uma inspiração também. Sua irmã Gisela, era mais velha e também se dedicava aos estudos. Mais tarde, Gisela entrou para a escola de medicina.

Localizando a história de vida de Meitner nos estudos sobre gênero e sexualidade, é possível identificar que o seu comportamento e suas decisões não se encaixavam nos padrões da época que designavam como deve crescer uma menina e um rapaz. Partindo do nosso ponto de análise que associa essa designação ao gênero de cada sujeito social (e aqui estamos compreendendo o gênero como definiu Scott (1995) na sessão anterior), Meitner não dava sinais de que incorporaria características atreladas à sua identidade de gênero. O papel do seu pai na sua identidade foi fundamental para que o feminino imposto pela sociedade não fosse determinante para as suas escolhas.

Àquela época, final do século XIX, um dos direitos que as mulheres não tinham era o de prosseguir estudando até o ingresso na universidade. As mulheres deveriam aprender apenas o necessário, o útil para que se tornassem donas de casa, que servissem aos seus maridos, inclusive para ser uma mãe exemplar.

Meitner frequentou a escola regularmente, até onde lhe era permitido. Mulheres não poderiam avançar muito nos estudos e ingressar no *Gymnasium*¹³ ainda não era permitido. O império Austro-húngaro entendia como um gasto desnecessário permitir às mulheres o acesso ao *Gymnasium*. Para o governo de Viena, as meninas não precisavam aprender álgebra, por exemplo. Álgebra não era um conteúdo necessário para que as meninas desenvolvessem habilidades denominadas de habilidades femininas, no futuro. O raciocínio exigido nas aulas de

¹³ *Gymnasium* era uma espécie de nível escolar que antecedia o ingresso nas universidades. Para facilitar a comparação com o sistema educacional brasileiro, talvez, seja o que hoje denominamos de Ensino Médio.

matemática, por exemplo, deveria ser ensinado apenas aos meninos. Como por medida do Império as meninas deveriam deixar as escolas por volta dos 14 anos, isso coincidia com o final da etapa que antecedia o *Gymnasium*. (SIME, 1996, p. 7)

Segundo Clarke (1884, p. 173), as meninas deveriam interromper seus estudos quando da sua primeira menstruação. Nesse momento, o seu corpo começava a desenvolver características relacionadas ao seu desenvolvimento sexual. Isso ocorria entre 14 e 15 anos. Ou seja, a especificidade fisiológica da menina determinava o seu tempo na escola e isso estava no Regimento educacional feminino da Alemanha. Aquelas que eram de classes média ou alta poderiam ter tutores em casa, as que eram da classe menos favorecida dedicavam-se ao campo. Aqui é evidente que os governantes pretendiam usar o corpo das próprias mulheres como mecanismo de impedimento, nesse caso, para o não prosseguimento nas suas carreiras acadêmicas.

Assim sendo, por volta dos 14 anos, elas recebiam o que se denominava *Entlassungs-Zeugnis*, algo como um certificado de demissão da escola. Até esse nível, aprendia-se apenas aritmética, uma história superficial, geografia, ciências, desenho, um pouco de francês, ginástica, canto e trabalho manual que, à época era denominado, trabalho manual feminino. Talvez esse fosse algo relacionado com habilidades que as mulheres deveriam desenvolver para servir em casa, fazer roupas, enfeitar a casa, algo como crochê, tricô. (SIME, 1996, p. 7)

Lise recebeu seu certificado em 15 de Julho de 1892. A partir daí, não poderia mais frequentar a escola. Deveria voltar para casa, esperar o seu noivo, preparar-se para o seu casamento e dedicar-se a vida de futura mãe. Esse não era o caminho que ela pretendia seguir. Sendo uma menina de classe média, optou pelo único caminho possível para fugir desse destino: ensinar algo que não exigisse uma formação na universidade. Escolheu o francês. Seguiu dando aulas de francês enquanto aguardava a autorização do império Austro-húngaro para que as mulheres pudessem frequentar as universidades. (SIME, 1996, p. 7)

As Universidades da Áustria foram abertas, desde 1867, para homens de quaisquer classes, origem ou religião. Algumas mulheres tentaram se aproximar da universidade, mas eram recebidas como público não oficial, algo informal. Elas não eram bem recebidas e não recebiam títulos.

No entanto, as mulheres resistiram e grupos liderados por diretoras de escolas lutaram pelo acesso das meninas aos cursos preparatórios e às universidades. Em 1891 as meninas conseguiram cursar um *Gymnasium* para garotas, o que se chamou de *Madchengymnasium*¹⁴. Isso não garantia que essas garotas pudessem fazer o exame que lhes levariam às universidades, o *Matura*.

Somente em 1897, o governo permitiu que as mulheres tivessem acesso às faculdades de ciências filosóficas, como letras e ciências, das universidades da Áustria. Alguns anos depois, permitiu que as mulheres entrassem nas faculdades de medicina. Agora, com o acesso garantido, o governo deveria reparar danos causados por ele mesmo, quanto à lacuna na formação dessas meninas. Além disso, a justiça exigia que as professoras tivessem formação universitária. Como essas jovens poderiam adquirir esse título tão rapidamente, se ainda deveriam permanecer alguns anos na escola, o tempo necessário para concluir o *Gymnasium*? Nesse momento, o Império permitiu que as mulheres fizessem o *Matura* sem que, necessariamente, frequentassem as aulas no *Gymnasium*. (SIME 1996, p. 8)

A partir disso, Meitner resolveu se preparar para, então, tentar ingressar na educação universitária. Como havia optado por estudar para dar aulas de francês, essa formação ainda estava em andamento. Ela decidiu terminar, assim garantia sua formação para esse fim e, depois, resolveu tomar aulas particulares, como fizera sua irmã Gisela, para se submeter ao *Matura*. (SIME, 1996, p. 9)

Destaca-se aqui, o privilégio do grupo de mulheres que conseguiam fazer o *Matura*. Lise Meitner era uma jovem de classe média. A condição social de Meitner favorecia que ela pudesse trabalhar dando aulas de francês e, quando quisesse, seguir adiante com os seus estudos, inclusive ter as aulas particulares. A realidade das meninas que moravam no campo, ou até mesmo na cidade, mas que eram oriundas de famílias pobres não lhes permitia fazer essa escolha. Por essa razão, muitas vezes, seguir o caminho determinado para mulheres (preparar-se para casar) era a melhor opção para ascensão na vida.

¹⁴ Em português, escola para meninas.

Aqui, destacamos um primeiro aspecto particular à carreira das mulheres contemporâneas de Meitner: **O impedimento de prosseguir com a vida escolar.** Diferentemente dos meninos, as meninas deveriam esperar que lhe permitissem entrar nas universidades.

A partir desse primeiro aspecto de análise dessa biografia, trazemos dois elementos destacados no feminismo do *standpoint*, definido por Góes (2019) e Sardenberg (2002), a saber: o olhar a partir dos grupos subjugados e a não neutralidade da ciência. É somente quando se muda a perspectiva de análise de biografias como essa, que aspectos como os impedimentos são enxergados como fatores indispensáveis na escrita das narrativas. No caso de Meitner, para que se compreenda a ausência de mulheres nas ciências é necessário que se projete um olhar sobre os fatos a partir do lugar de fala dela. Discutir sobre a pouca presença de mulheres na física, por exemplo, é compreender que há um atraso histórico na admissão dessas mulheres nas escolas primeiro, depois nas universidades, e nos ambientes de trabalho. Essa análise é garantida quando compreendermos o papel do feminismo em perspectiva ou *standpoint*, que nos permite olhar a partir desses grupos subrepresentados.

Ainda na mesma linha, mudar as perguntas de pesquisa, possibilita respostas que localizam as mulheres nesse projeto de construção da ciência. No caso, fora de um projeto que não estava interessado em povoar laboratórios, centros de pesquisa com as mulheres. Valorizar o aspecto relacionado à diferença no percurso acadêmico de personagens homens e mulheres é compreender que o número de assentos reservados às mulheres não é, nem de longe, o mesmo reservado aos homens.

O viés de gênero pelo qual analisamos essas passagens evidencia o segundo elemento citado anteriormente: a não neutralidade da ciência. É importante que os projetos de ciência que consideram aspectos religiosos, econômicos e sociais, por exemplo, como inerentes à prática dessa ciência, também estejam conscientes das influências dos aspectos de gênero, raça, de geração, de classe. A realidade dos números dentro da produção do conhecimento científico reflete o projeto de ciência que por séculos não esteve preocupado com essas questões.

1892 – 1907 - Preparação para o Matura, ingresso na Universidade de Viena, Curso de Física, doutoramento

Lise Meitner já havia visto passar 5 anos da sua vida, esperando poder retornar à escola legalmente e sem a permissão para dar um passo adiante na sua formação. Estudava para ser tutora de francês, mas não estava seguindo o que realmente desejava. Ela não se dedicava a disciplinas como física, matemática, ciências, que eram os seus maiores interesses, porque para o curso de francês, elas não eram necessárias. Lise Meitner estudava em um grupo com mais 2 meninas. Estudavam grego, latim, matemática, física, botânica, zoologia, mineralogia, psicologia, lógica, religião, literatura alemã, história. Tinha aulas de física com então recém doutor em física, Arthur Szarvassy. É importante ressaltar que muitas dessas disciplinas não estavam no quadro de disciplinas oferecidas no nível anterior, o último permitido para mulheres. RIFE (2017, l. 565)

Em razão do atraso temporal, as meninas que podiam pagar aulas particulares optavam por essa alternativa, uma vez que, assim, diminuía o tempo de preparação para o Matura. O *Gymnasium* durava 4 anos e a preparação de Lise Meitner, com as aulas particulares, durou 2 anos. Dois anos para conhecer e compreender o que os rapazes estudavam em quatro. Segundo SIME (1996, p. 9), Meitner dedicava dias inteiros à preparação e ainda ouvia dos seus irmãos palavras que não a incentivavam.

Então, 2 anos mais tarde, em 1901, Lise Meitner se submeteu ao *Matura* no *Akademisches Gymnasium*, um colégio distinto para rapazes. Lá estudaram Schroedinger (1887-1961), Pauli (1900-1958) e Ehrenfest(1880-1933). Entre as 14 mulheres que fizeram o exame, apenas 4 passaram. Meitner e as 2 colegas com quem teve aulas particulares e uma de nome Henriette Boltzmann, a filha do físico Ludwig Boltzman (1844-1906). (SIME, 1996, p.9)

Henriette Boltzman (1880-1945) era uma das três filhas do físico Ludwig Boltzmann. Apesar da influência do pai, não se sabe se Henriette seguiu carreira científica. Ludwig Boltzmann, nos anos seguintes, na Universidade de Viena, foi um

dos professores que mais influenciou Meitner na sua vida acadêmica. Em várias referências é possível perceber a admiração e o apreço de Meitner por ele.

Lise precisou esperar por 5 anos até que o Império, então, passasse a aceitar mulheres no *Gymnasium* e, conseqüentemente, nas Universidades. Além desse retardo, ao ser autorizada, ainda precisou ter aulas para aprender sobre o que constaria nos exames nesse nível de ensino. Sendo assim, depois de 7 anos, Lise pode candidatar-se ao exame que talvez lhe levaria à Universidade. Passou no exame e, em 1901, ingressou na Universidade de Viena para estudar Física. Entrou na Universidade quando poderia já estar concluindo seu curso. Se fosse autorizada a estudar, assim como eram os rapazes, em 1901 ela já teria cursado o preparatório, ingressado no curso de Física, concluído o mesmo e, talvez, adquirido o seu título de doutorado. Aqui destacamos outro aspecto relacionado à identidade de gênero de Meitner: **A entrada tardia nas universidades.**

Corroborando com a ideia já retomada do feminismo *standpoint*, Keller (2006, p.19) nos aponta na direção da formulação de novas perguntas para nossas pesquisas que, no final, poderão gerar um novo conhecimento científico. Os fatos de uma mesma história nos oferece múltiplas análises. Uma dessas análises é a que nos permite compreender a historiografia no feminismo. É nessa perspectiva que identificamos o problema histórico da ausência das mulheres no campo das ciências e tecnologia. A entrada tardia de Meitner na universidade é um elemento chave para que compreendamos a pouca presença do gênero feminino nas produções de C&T. Como ressalta Freitas e Luz (2016, p. 3),

as mulheres historicamente produziram C&T, no entanto não tiveram seus saberes reconhecidos da mesma forma como ocorreu com os homens, seja por não se adequarem à epistemologia científica presente na base das representações da área, seja porque a ciência e a tecnologia de origens femininas historicamente foram apropriadas ou silenciadas pelo masculino, ou mesmo porque as produções femininas foram classificadas no espaço da não ciência.

Cabe acrescentar ainda o poder da invisibilização provocada pelos centros quando não enaltecem os trabalhos dessas mulheres na mesma medida que fazem com os dos seus pares. Ademais, não criam estratégias para reparar esse atraso no avanço das trajetórias acadêmicas e profissionais dessas mulheres, o que poderia ser feito com políticas de ingresso e permanência de mulheres nos espaços em que se produzem ciência e tecnologia. Tanto no contexto vivido por Meitner,

quanto no contexto atual, inúmeras mulheres tem suas trajetórias acadêmicas marcadas por particularidades que se refletem no seu percurso acadêmico e profissional. Exemplo das consequências disso são um tempo maior para conclusão de cursos, a ausência delas em cargos de maior prestígio, o número menor em espaços ou em projetos de pesquisas, isso quando comparado com o efetivo de homens.

Para a época e o contexto considerado, é possível afirmar com certeza, que a situação não era compartilhada pelos rapazes. Não havia atraso na formação desse grupo. Eles tinham a liberdade de optar pelo curso que quisessem e prosseguir sempre ao terminar um nível. Basta que comparemos a realidade de Meitner a de alguns personagens importantes da física que tiveram uma formação bastante semelhante à dela. Erwin Schrodinger (1887-1961) e Wolfgang Pauli (1900-1958) são ótimos exemplos. Ambos entram em Universidades em Viena e em Munique, respectivamente, em 1906, com 18 anos. Eles não foram impedidos de prosseguir com seus estudos quando era o tempo para se preparar para o ingresso no ensino superior. Enquanto isso, Lise ingressa com 23 anos, o que nos mostra que o tempo de espera é exatamente os 5 anos que esperou pela autorização do Império.

Mais uma vez está explícito que um aspecto relacionado à identidade de gênero de Meitner é a causa para uma diferença na formação de mulheres e homens. É o fato de ser do gênero feminino que a impede de circular livremente nos espaços educacionais. Ela, assim como muitas mulheres de sua época, foi obrigada a voltar para casa e se convencer de que a ciência, por exemplo, não era uma opção no ano de 1892.

Na Figura 4, podemos observar as placas em um dos muros do *Akademisches Gymnasium*, em Viena, com as homenagens a Erwin Schrodinger e Lise Meitner. É possível verificar uma diferença entre as placas: Na placa de Erwin Schrodinger: “*Schuler des Akademischen Gymnsasium...*”, em português: ‘Estudante do *Akademic Gymnasium*’. E na placa com o nome de Lise Meitner: “*Maturierte als externe schülerin am akademischen gymnasium in Wien*”, em português, ‘Aprovada no Matura como estudante externa no *Akademic Gymnasium* em Viena.’

Figura 4: Foto das placas que homenageiam Schroedinger e Meitner por fazerem parte da história do Akademischen Gymnasium, na cidade de Viena.



Fonte: Arquivo pessoal do professor Olival Freire Junior, 2018.

Depois do Matura, Meitner resolveu estudar na Universidade de Viena. Em 1901 ela ingressou no curso de Física. Meitner mostrava-se tímida, pequena, com uma expressão distante, com olhos escuros e sérios, aparentava ter bem menos do que os seus 23 anos. O seu horário continha 25 horas de aulas, aulas de laboratório, sessões de demonstrações e discussões. Como menciona Sime (1996, p. 10), Lise Meitner não tinha tempo a perder. Seu livro de matrícula estava preenchido com física, cálculo, química e botânica.

Como menciona Rife (2017, l. 567), em 1901 “muitos membros da faculdade masculina puderam ver, atônitos, uma jovem moça entrar em um hall de aulas lotado da Universidade de Viena. Tão atônitos quanto Lise quando teve a oportunidade de ver um aparato real de física e um laboratório experimental”.

Essa passagem trazida por Rife (2017) retrata bem a atmosfera sentida por Meitner naquele momento. Há poucos anos as mulheres tiveram permissão para tentar ingressar no ensino superior. Em um ambiente frequentado apenas por homens, a presença de uma mulher incomodava muito mais do que podemos imaginar. Aquelas pessoas que, até então, eram concebidas para permanecer em casa, por causa suas das habilidades maternas, do cuidado e da passionalidade,

agora dividiam com os rapazes as salas de aulas em que a racionalidade, característica atribuída ao masculino, era o requisito mínimo.

É natural que encontremos relatos sobre o perfil de Lise Meitner como uma menina frágil, envergonhada e tímida. O que poderíamos esperar? Não poderíamos esperar um comportamento de enfrentamento em um lugar em que as pessoas julgavam a sua presença desde quando ela entrava no prédio, até o momento em que saía.

Naquela universidade, Meitner teve como primeiro professor de Física, Franz Exner (1849-1926), um amigo de Wilhelm Roentgen¹⁵ (1845-1923), que introduziu nas aulas estudos sobre raios X, pesquisas sobre física com aplicações médicas, além dos estudos sobre radioatividade, devido às contribuições do casal Curie. O responsável pelo laboratório era o físico Anton Lampa (1868-1938), então orientando de Franz Exner. Meitner tinha aulas nesse laboratório e, cada dia mais, se encantava com as aulas práticas. Jamais tivera contato com qualquer um daqueles equipamentos. RIFE (2017, I. 671)

Lise Meitner não se sentia à vontade ainda. Sentia-se pouco como parte daquilo. Percebia que os rapazes eram entrosados, já se conheciam, muitas vezes tinham sido colegas já no *Gymnasium*. Já no seu segundo ano na universidade, Lise Meitner iniciou seus estudos de Física mais cuidadosamente. Nos seus próximos 6 semestres, Meitner estudou mecânica analítica, eletricidade e magnetismo, elasticidade e hidrodinâmica, acústica, óptica, termodinâmica e teoria cinética dos gases, além de um curso de filosofia da ciência e, todo semestre, estudava física matemática. (SIME, 1996, p. 12)

Agora, a estudante que pouco estudou sobre ciências quando se preparava para o Matura, tinha contato com a maioria das áreas do conhecimento dentro da Física. O mais incomum não era a quantidade de disciplinas, ou o pouco tempo para cursá-las, mas o fato de que todas elas eram ministradas por um único professor, Ludwig Boltzmann. (SIME, 1996, p. 12)

Boltzmann foi um dos personagens mais importantes na vida de Meitner, certamente a pessoa mais influente para a sua vida acadêmica em Viena e, porque

¹⁵ Wilhelm Roentgen foi o físico alemão que detectou a existência de ondas eletromagnéticas em um comprimento de onda inferior ao dos raios ultravioletas. Esses raios foram chamados de Raios X porque não se sabia muito das suas características.

não dizer, para a sua entrada em Berlim. Meitner estava inspirada pelo seu carisma, pelo fato de ser um pensador independente, um pioneiro. Boltzmann já estava com as suas ideias consolidadas em 1902, já tinha vivido a maioria dos embates sobre a existência ou não do átomo. Com Wilhelm Ostwald¹⁶ (1853-1932) discutia sobre suas ideias relacionadas ao atomismo. Boltzmann era o físico que havia escrito a segunda lei da termodinâmica, numa interpretação estatística, e tinha realizado estudos sobre teoria cinética e estabelecido conceitos sobre mecânica estatística. Era o maior defensor da teoria atomista. Por essa razão, já havia entrado em vários embates acadêmicos com os chamados energicistas da época.

Naquele ano, Boltzmann havia retornado à Universidade de Viena e encontrado ali, uma nova estudante que era apresentada às novas ideias sobre o atomismo e suas aplicações básicas na física e na química. Segundo Rife (2017, l. 862), Meitner afirmou que “de fato, Boltzmann não foi apenas um cientista muito bom que tornou acessível novos campos em termodinâmica e estatística, mas ele foi também um homem que despertou admiração e afeição”.

Meitner terminou seu curso de Física em 1905 e logo iniciou os seus estudos do doutorado. Meitner prosseguiu e escreveu, em 1905, uma de suas dissertações. Na Áustria e na Alemanha as pesquisas direcionadas à tese não duravam mais do que poucos meses. Meitner foi orientada pelo professor Franz Exner e o seu auxiliar Hans Benndorf, e não por Boltzmann. Talvez porque procurava mais experiência com física experimental ou talvez porque Boltzmann não estava na Universidade no período. Como Meitner tinha um maior apreço e admiração pelo professor Boltzmann, essa justificativa pode ser considerada. (SIME, 1996, p. 17)

Nos estudos, “Lise determinou que a equação de Maxwell para a condução da eletricidade nos sólidos não homogêneos também se aplicava à condução do calor”. O título foi “Condução do Calor em Sólidos não Homogêneos” e a publicação foi feita nos artigos do Instituto de Física de Viena. Nas avaliações finais, em dezembro de 1905, feitas oralmente, Meitner teve como avaliadores, os professores Exner e Boltzmann. Lise foi aprovada com distinção e obteve seu título de doutorado em fevereiro de 1906. (SIME, 1996, p. 18)

¹⁶ Ostwald foi um químico pioneiro na físico-química e que defendia o energicismo, negando assim a teoria atômica. Foi ganhador do Nobel em 1909, em reconhecimento ao seu trabalho sobre catalise e por suas pesquisas sobre os princípios fundamentais que governam o equilíbrio químico e as taxas de reação. Para saber mais sobre a vida do Ostwald, ler Pereira (2019).

Meitner tornou-se Dra. Meitner. A segunda mulher¹⁷ a ter um título de doutorado em Viena. Ao terminar sua pesquisa, Lise Meitner foi procurada por Ehrenfest, que sugeriu que ambos estudassem as notas de aula de Boltzmann (que Meitner anotara com muito cuidado). Ele sugeriu que buscassem respostas para um experimento realizado em Londres sobre os artigos do Lord Rayleigh. Lise percebera que, na sua primeira pesquisa realizada ao terminar o curso de Física, tinha não somente validado os resultados oriundos desse experimento, mas também previsto algumas consequências e descrito tudo isso em seus artigos. Foi daí que Meitner percebeu que seria capaz de fazer um trabalho independente. (SIME, 1996, p. 18)

A morte de Boltzmann abalou a Universidade de Viena. A forma trágica de sua morte potencializou a perda. Boltzmann cometeu suicídio. A morte de Boltzmann foi responsável, também, pela mudança assumida por Meitner na sua carreira acadêmica. Devido ao grande apreço que tinha pelo professor Boltzmann, Lise tentaria permanecer estudando com ele. Talvez, o procurasse para orientações sobre futuros trabalhos, mas isso não foi possível. É nesse momento que Meitner repensa sua área de pesquisa e encontra na radioatividade uma possibilidade interessante.

Meitner, então, começou a se interessar por radioatividade. Agora, com o apoio de Stefan Meyer, que era assistente no laboratório de Boltzmann, Meitner inicia seus trabalhos experimentais. Naquele momento, Meitner conhece alguns instrumentos, e elementos químicos já descobertos pela comunidade que desenvolvia trabalhos nessa área. Obviamente, já havia ouvido falar sobre Marie Curie e o seu Nobel em 1903. Segundo Sime (1996, p. 19), Meitner tentou entrar em contato com o grupo de pesquisa dos Curie, mas a resposta foi negativa, tendo em vista que não havia um cargo disponível no laboratório em Paris.

Teria Meitner mudado de área de pesquisa, saído da física teórica e escolhido a física experimental? Talvez. Ela estava interessada na área de radioatividade. Além disso, ela percebia sua condição na Universidade de Viena.

¹⁷ Segundo a *Medical University of Vienna*, A primeira mulher a ter um título de doutorado em Viena foi Gabriele Possaner (1860-1940), em medicina, em 1897. Nos cursos de medicina, as mulheres só foram admitidas a partir de 1900, mas Possaner já era graduada em medicina e já era doutora pela Universidade de Zurique. O título na Universidade de Viena foi uma espécie de revalidação. Para que pudesse atuar como médica na cidade de Viena, o reitor daquela universidade deveria submetê-la a outra avaliação, agora com professores de Viena. (Fonte: *Vienna University website*)

Era a segunda mulher a ter um título de doutorado, não havia nenhuma professora na área de Física naquela instituição. Tentou um trabalho na escola para meninas, mas não era o que ela realmente queria. Meitner queria usar todo o conhecimento adquirido em tantas aulas, tantas horas ininterruptas de trabalho de pesquisa, de dedicação nos laboratórios daquela universidade. Lise Meitner precisava de mais, necessitava aplicar tudo o que aprendera com Boltzmann, com Exner e com seus trabalhos de pesquisa.

Ainda em Viena, Lise desenvolveu alguns estudos na área da radioatividade. Escreveu seu primeiro trabalho publicado na *Physikalische Zeitschrift*, em 29 de Junho de 1907. Esse é um dos artigos sobre partículas alfa que, juntamente a tantos outros da época, ajudou pesquisadores do mundo inteiro a compreender o espalhamento alfa. Uma das pessoas que conheceram o trabalho de Meitner, foi Rutherford. Poucos anos depois, ele anuncia a sua ideia de átomo nuclear. (SIME, 1996, p. 21)

Viena não tinha espaço para o tamanho de Lise Meitner. Ela precisava de mais do que um espaço para dar aulas. Meitner queria conhecer mais. Acabara de encontrar uma nova área de pesquisa, conhecia os trabalhos do casal Curie, estava empenhada em seguir adiante. Precisava conhecer pesquisadores que lhe oferecessem mais conhecimento e que estivessem dispostos a recebê-la para colaboração em pesquisas. (SIME, 1996, p. 19)

Em 1906, após a morte de Boltzmann, Max Planck visitou a Universidade de Viena. Ele havia utilizado as ideias de Boltzmann nos seus estudos que o levaram a quantizar a energia e escrever uma das mais conhecidas equações do mundo da física. A visita de Planck influenciou a mudança de planos de Lise Meitner. Ao conhecê-lo e perceber a efervescência científica de Berlim e sua Universidade, Meitner entendeu que para que conseguisse, enfim, sua independência, ela deveria sair de casa e aproveitar as possíveis oportunidades que Viena não oferecia. (RIFE, 2017, l. 1047)

Meitner, então, consultou sua família sobre a possibilidade de mudar-se para Berlim. A família concordou, e em setembro de 1907 Meitner chegou em Berlim. Aos seus pais anunciou que ficaria por algum tempo. Nunca mais retornou.

1907 – 1912 - Ida para Berlim e os trabalhos anteriores à colaboração com Otto Hahn

Em 1907, as Universidades da Alemanha estavam, pouco a pouco, aceitando que as mulheres pudessem assistir as aulas e participarem das atividades de modo formal e com registro de matrícula, por exemplo. Ainda existiam algumas universidades que não aceitavam mulheres como estudantes regulares.

Em 1907, Meitner decidiu sair de Viena justamente porque não conseguia encontrar uma forma de ter um retorno financeiro com os seus trabalhos, ou seja, não percebia a chance de dar continuidade às suas pesquisas naquela Universidade. Também não tinha expectativa de conseguir um cargo como professora na Universidade de Viena ou em qualquer outra instituição. Nesse ano, chega à Universidade de Berlim. Lá, conforme menciona Ruth Sime em *Lise Meitner: A life in physics*, de 1996, Meitner não se sentia estranha, mas sim, uma raridade em um ambiente frequentado apenas por homens.

Segundo Sime (1996, p. 24), a figura de Gerta von Ubisch (1882–1965) deve ser destacada nesse momento devido ao seu acolhimento a Meitner. Ela era uma mulher judia que estudou física, biologia e genética, que recebeu Lise Meitner na universidade e lhe ofereceu apoio para a permanência nesses primeiros meses. Meitner era uma estranha naquele país, não sabia nada sobre a cidade. O suporte de Gerta von Ubisch foi fundamental, tendo em vista que os homens daquela instituição não estavam tão dispostos a recebê-la e oferecer acolhimento.

A presença de mulheres na vida de Meitner é um ponto alto da sua biografia. Mais adiante, outras mulheres serão citadas e será possível perceber o quanto elas criavam seus grupos de apoio dentro desses espaços. Como eram poucos os homens que estavam dispostos a dividir seus espaços com essas mulheres, o movimento de se agruparem foi fundamental para que conseguissem permanecer nas universidades¹⁸ que tentavam, sutilmente, não contribuir para que seguissem adiante.

Lise chegou a Berlim atraída pelas colaborações de Max Planck, por isso, logo o procurou para que pudesse assistir suas aulas, pelo menos. Já que não tinha

¹⁸ Aqui, tratamos universidade como instituição construída nos moldes da cultura patriarcal vigente na época. Apesar de lentamente aceitarem as mulheres, a instituição e as pessoas que faziam parte dela, não ofereciam um ambiente acolhedor para elas.

cargo, nem era estudante, pretendia participar da vida acadêmica de Berlim de alguma forma.

Em uma entrevista concedida a Thomas Kuhn, em 1963, Lise Meitner foi questionada sobre se enfrentou algum problema por ser mulher em um ambiente em que quase todas as pessoas eram homens (com raríssimas exceções de estudantes mulheres). Em sua resposta, Meitner disse que muitos de seus colegas não queriam que ela trabalhasse com química e ela não tinha permissão para acessar alguns lugares. “Quando cheguei a Planck e perguntei se poderia ouvir suas palestras, ele era muito bom, mas me disse: “Mas, você já é uma doutora! O que mais você quer?” (MEITNER, 1963)

A partir desse comentário, é possível trazer ao relato biográfico de Meitner uma situação ocorrida na época, precisamente em 1897, quando o professor alemão Arthur Kirchhoff publicou uma coleção com 104 declarações de professores universitários. O nome do documento era *Die Akademische Frau*. Em português, a mulher acadêmica. A pergunta feita por Kirchhoff foi: ‘Quais os estudos preliminares que as jovens devem receber, e é permitido para ambos os sexos estudarem juntos na mesma universidade?’ (RIFE 2017, I. 1101)

Rife (2017, I. 1102) citou algumas das respostas dadas pelos professores da época. Dois deles foram Max Planck e Wilhelm Ostwald. Em sua fala, Planck não se coloca contra a presença de mulheres nas universidades, nem que devam ser proibidas de cursarem o que julgam ter vocação. Ele se mostra favorável às mulheres nos centros acadêmicos, mas não deixa de mencionar o que as “leis da natureza” nos dizem, que as mulheres têm a função de ser mãe e esposa e que essas leis não podem ser ignoradas.

As palavras de Ostwald vão na mesma linha. Para ele, “sem dúvidas, as aulas e o trabalhos de laboratório são essencialmente um treino para o cientista, e o que se refere aos livros e a mentoria, para as estudantes são também essencial.” Ostwald segue dizendo que o número de mulheres em níveis mais avançados será sempre menor, e por isso, elas sempre serão a exceção.

Esse preconceito levava ao pensamento de que mulheres que se destacavam, que faziam um trabalho excepcional eram anomalias e que elas deveriam ser suportadas, mas não encorajadas a fazer ciência.

Esse discurso era o predominante na época. Essa ideia de pensar as mulheres como seres diferentes, incapazes de realizar as mesmas tarefas, de participar da vida acadêmica, era comum, mas não era algo encorajado dentro dessas instituições. O preconceito era nítido. O discurso que tentava afastar as mulheres das universidades estava baseado no determinismo biológico defendido por Freud, por exemplo. Os professores estavam empenhados em selecionar conteúdos mais relacionados ao atribuído socialmente às mulheres, como aplicações da química para a preparação de comidas e oferecia sempre os cargos de assistentes para as mulheres. (RIFE, 2017, l. 1002)

A teoria embasada nos estudos da biologia, que tentava explicar o lugar 'natural' das mulheres, ganhava cada dia mais credibilidade. As teorias formuladas por Sigmund Freud (1859-1939), sobre as meninas, mulheres, a feminilidade, a associação destas com um elemento de passividade e inferioridade em relação aos homens, eram elementos suficientes para a reprodução desse discurso em todos os setores da sociedade. Assim, era mais fácil justificar ideias construídas socialmente, apenas fruto do que decide a sociedade patriarcal em que os próprios homens escrevem suas leis e usufruem delas. Eles fazem suas escolhas, e determinam os lugares em que as mulheres devem permanecer, acessar ou evitar.

A Berlim encontrada por Lise, em 1907, era essa. Um lugar nem tão amigável para uma mulher que pretendia acender na ciência, assim como os homens há tempos já faziam. Mesmo assim, Meitner aceitou o desafio. Apesar de muito tímida, Lise estava certa do conhecimento que possuía. Sabia que o desperdiçaria se ficassem em Viena. Para ela bastava que pudesse assistir as aulas naquela Universidade. Lise Meitner chegou em Berlim sem convite para pesquisa ou qualquer contribuição. Sendo assim, tentar assistir às aulas, sem matrícula, era a sua única opção.

Planck, apesar de ter sido um tanto rude e preconceituoso com Meitner no momento de sua chegada, convidou-a para sua casa, para que conhecesse suas filhas, das quais Lise tornou-se muito amiga, em seguida. Meitner começou a assistir às aulas dele e de outros professores. Como Meitner não era estudante da Universidade de Berlim, ela tinha certa flexibilidade na sua agenda, por isso, pegava aulas em horários que fosse conveniente para ela. Além disso, estava em busca de um grupo de pesquisa, algum laboratório em que pudesse ajudar. Como

estava interessada em radioatividade, procurou um professor do Departamento de Física Experimental chamado Heinrich Rubens. Ao perguntar sobre a possibilidade de colaborar no seu laboratório, Rubens lhe ofereceu uma oportunidade, desde que ela estivesse sob a direção dele. (RIFE, 2017, I. 1554)

De início, Meitner não se sentiu à vontade com essa condição. Posteriormente, Rubens falou do seu colega, também químico, Otto Hahn. Otto Hahn (1879-1968) tinha quase a mesma idade de Lise, era um rapaz com bom humor, estava trabalhando com radioatividade e empenhado com a descoberta de novos elementos radioativos. A experiência de Otto Hahn e o seu lugar de químico, que não era sênior, mas sim um jovem pesquisador, soavam bem melhor para ela do que trabalhar sob o domínio de Rubens.

Hahn havia chegado a Berlim recentemente, mas, já escutara falar do talento e da persistência de Meitner nos corredores da Universidade. Otto Hahn tinha uma boa reputação desde que havia trabalhado com Rutherford no Canadá. Ele havia conduzido experiências independentes e descoberto novos elementos químicos¹⁹, os quais ele denominou Radiotório e Mesotório, ambos produtos do elemento Tório. (RIFE, 2017, I. 1355)

Então, em 28 de Setembro de 1907, Meitner e Hahn se conheceram. Certamente um dia especial para ambos. O trabalho conjunto duraria mais de 30 anos. A parceria foi algo que, aparentemente, funcionou muito bem.

O laboratório que Hahn trabalhava era no Instituto de Química e pertencia a Emil Fischer (1852-1919), um químico alemão que ganhara o Prêmio Nobel em 1902²⁰, "em reconhecimento aos serviços extraordinários que ele ofereceu por seu trabalho sobre açúcar e a síntese purina". Lá eles dispunham de eletroscópios para contagem de raios alfa e beta, e raios gamas que seriam emitidos por várias substâncias. Mas, para o trabalho com Meitner, era necessário estar longe do laboratório de Fischer, porque esse era contra a permanência de mulheres em locais onde circulavam estudantes. Por isso, Hahn ofereceu uma espécie de marcenaria, fora dos lugares em que Rubens poderia proibir a presença de Meitner.

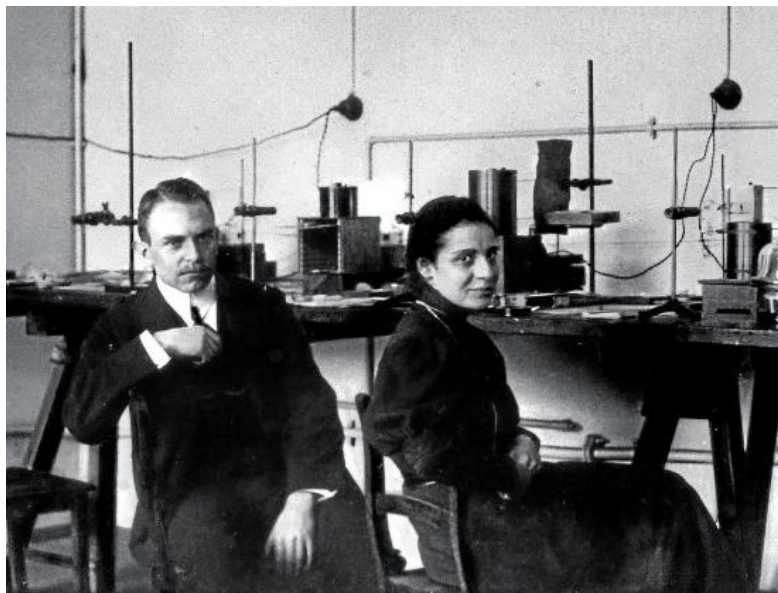
¹⁹ Na época ainda não se falava em isótopos dos elementos.

²⁰ Texto original: "in recognition of the extraordinary services he has rendered by his work on sugar and purine syntheses.", encontrado no site do Prêmio Nobel.

Esse lugar tinha sido pensado por Hahn para medições de radiação. (RIFE, 2017, I. 1432)

Na Figura 5, Otto Hahn e Lise Meitner estão na pequena marcenaria que foi transformada em laboratório, em 1908.

Figura 5: Lise Meitner e Otto Hahn no laboratório em que ela podia trabalhar.



Fonte: RIFE, (2017, I. 1497)

Para Fischer, as mulheres ofereciam perigo aos laboratórios porque poderiam ter os seus cabelos queimados durante as experiências. Estranhamente, as enormes barbas de alguns pesquisadores não ofereciam o mesmo perigo. Esse é mais um elemento que deve ser levado em consideração para compreendermos a tentativa de não permitir que as mulheres acessassem espaços como esses. A busca por impeditivos não parava. Talvez isso também justifique a aparição das mulheres sem adornos, com os cabelos presos, com roupas que tornavam seus corpos invisíveis. Uma tentativa de masculinizar os corpos das mulheres, construindo a ideia de que para se fazer ciência algumas características associadas à feminilidade deveriam ser evitadas.

Nesse ponto da narrativa é possível perceber como as características associadas ao gênero feminino eram utilizadas com a finalidade de retirar as mulheres de cena. Características como vaidade, cuidado com os cabelos e com as roupas estavam ligadas à feminilidade das mulheres. É comum, ao olharmos as fotografias das mulheres daquela época, verificarmos que elas, mesmo em locais que não eram os laboratórios, estavam sempre com roupas de corte reto, com

cabelos presos. A sua beleza poderia tirar a atenção dos homens, poderia desconcentrá-los. Não somente no contexto em que Meitner vivia, mas até alguns anos atrás, era comum a ideia de que as mulheres deveriam abrir mão da sua vaidade, por exemplo, e se masculinizar. Se a ciência é para homens, as mulheres devem reproduzir os mesmos comportamentos e características que eles, tanto no que se refere à aparência física, quanto ao intelecto, a personalidade. Quanto àquelas relacionadas ao intelecto, essas mulheres deveriam sempre agir com racionalidade, não expressar qualquer tipo de afetividade com estudantes, por exemplo, e expor suas ideias com objetividade.

Dessa forma o comportamento das mulheres é, cotidianamente, moldado pelos atores dessa ciência. Isso reflete o controle sobre o corpo das mulheres. Um problema encarado na dimensão social, é reproduzido nas instituições. Se a sociedade é sexista e patriarcal, não se pode esperar que as instituições e as pessoas a constroem sejam diferentes.

O segundo aspecto oriundo desses impedimentos, que reflete a influência da identidade de gênero, é **A proibição de acesso a lugares de uso coletivo nas universidades** aqui está relacionado aos impedimentos oferecidos à Lise Meitner na Universidade de Berlim. No início de sua carreira acadêmica, Lise Meitner não estava autorizada a trabalhar na Universidade de Berlim. Uma vez conquistado o direito de acessar à universidade, era vez de lutar pelo espaço como profissional da área de Física Teórica. As instituições alemãs aceitavam que mulheres estudassem, mas e depois disso? Nada lhes era oferecido como perspectiva de trabalho, pesquisa ou colaboração institucionalizada.

Meitner, assim como outras cientistas, decidiu invadir os espaços proibidos, solicitando que, pelo menos, lhe fosse concedido o direito de participar das aulas mesmo sem registro formal. Vale lembrar que Meitner já possuía título de doutorado. Enquanto isso, como já foi salientado, pesquisadores contemporâneos, já estavam sendo contratados como professores assistentes, como pesquisadores. É nesse momento que se inicia uma lacuna na vida profissional dela.

O primeiro ponto importante a ser discutido nessa categoria é a desvalorização do capital intelectual de uma jovem doutora. Lise chegou na Universidade de Berlim sem que fosse convidada. Ofereceu o seu trabalho e o seu

conhecimento em Física Teórica para qualquer grupo de pesquisa daquele lugar. Meitner era uma jovem doutora assim como eram tantos homens que agora colaboravam com aquela instituição. Meitner não estava procurando por um trabalho remunerado, talvez porque sabia que não conseguiria, ela estava a oferecer sua formação para trabalhos voluntários, e o que ganhou? A autorização para assistir as aulas do professor Max Planck.

Meitner menciona em entrevista concedida a Thomas Kuhn, conforme descrito no Capítulo II, a recepção de Planck e a resistência de Emil Fischer quanto a sua presença e de outras mulheres na instituição. Junto a esse relato, ela também afirma que percebeu que tinha problemas para se estabelecer na Universidade. Além disso, a resistência de Emil Fischer é outro ponto importante para a análise dessa categoria. Não permitir o trabalho de Lise Meitner em locais determinados era negar a ela o direito de participar de todas as atividades desenvolvidas na Universidade.

Esse é um ponto da sua trajetória que demarca seu lugar como mulher em uma instituição que não aceitava mulheres para trabalhar. Quantas vezes na trajetória acadêmica de homens na ciência, ouviu-se falar sobre a proibição de homens em lugares de trabalho ou estudo simplesmente porque haviam estudantes também presente? Talvez até exista alguma situação semelhante, mas certamente a razão não seria pelo fato do, então, estudioso ser homem. É explícito o preconceito de gênero e a demarcação dessa característica sendo mais importante do que a formação e a capacidade de colaboração da pesquisadora.

Isso implica diretamente na **impossibilidade de ampliar as redes de contato e novas possibilidades de trabalho**. Diferentemente dos homens, Meitner tinha uma rede de colegas de trabalho bastante restrita. Aos poucos conheceu nomes importantes naquela universidade, o que rendeu lhe amizades duradouras, mas muito tempo depois desse período. Assim, Meitner teve o seu trajeto 'obstruído' pelo impedimento de circular livremente naquele espaço.

O lugar e a postura assumidos por Meitner ainda se faz presente na atualidade em ambientes em que é predominante a presença de homens. Muitas dessas mulheres não se dão conta de que esse comportamento, por parte de seus

colegas, é um exemplo da resistência deles e, muitas vezes, das instituições onde trabalham ou estudam, como uma tentativa de dificultar os seus trabalhos.

Naquela época, não poderia ser diferente, mas hoje muitas mulheres não percebem que o conceito de divisão sexual do trabalho ainda é presente. Existe ainda uma naturalização perante a divisão de tarefas ditas masculinas e femininas.

Será que esse tipo de colaboração era a mesma oferecida aos estudantes ou doutores recém-formados que chegavam àquela Instituição? Será que a capacidade de trabalho dos rapazes também era colocada em dúvida assim como a de Lise foi? Será que as suas habilidades de Física Teóricas foram questionadas porque as dos rapazes também eram?

A reflexão sobre os papéis atribuídos a homens e mulheres, àquela época, no caso de Meitner, com formações acadêmicas de mesmo nível, com títulos semelhantes, nos direciona a ideia do projeto de ciência apontado por Schiebinger. Ela afirma que o projeto de ciência moderna excluiu a contribuição de centenas de mulheres. Um projeto baseado no interesse patriarcal que designa os cargos mais elevados aos homens e impede mulheres de exercerem a sua profissão. (SCHIEBINGER, 2001, p. 37)

O estudo histórico do episódio entorno da biografia de Meitner nos oferece terreno frutífero para avaliarmos o quanto que esse projeto de ciência moderna ainda está presente nos espaços em que estão as cientistas do mundo. É a ideia de ciência situada de Ilona Lowy (2000) que nos oferece subsídios para repensarmos a universalidade tanto dos ideais de ciência, quanto dos atores que compõem esse empreendimento. É necessário pensar sobre a falta de diversidade no início do século XX e reunir esforços para que ela não seja mais presentes no projeto de ciência plural e que se pautem na equidade de gênero.

Naquele ano, 1907, Hahn foi indicado à categoria de *Privatdozent*²¹ no Instituto de Química de Emil Fischer. Segundo RIFE (2017, I. 1432), Hahn mencionou que não tinha uma tese especial, não tinha publicações suficientes. Emil Fischer gostava do trabalho de Hahn, ele era um químico respeitado e com boa

²¹ *Privatdozent* é aquele professor que está autorizado a ministrar aulas, mas sem uma cátedra, ou um cargo.

fama no Instituto. Rutherford e seus trabalhos junto com ele o ajudaram bastante. É aqui que percebemos a atribuição de cargos a Hahn tomando por base o coleguismo, a amizade entre ele e Fischer.

Mais adiante, no decorrer da narrativa, encontraremos um cenário completamente diferente para a ascensão de Lise Meitner. Mesmo com dezenas de publicações, com uma carreira consolidada, não é fácil para ela ter um cargo de professora no instituto. Aliás, não é exatamente necessário aguardar pelos próximos fatos dessa história. Meitner já era doutora. Já tinha se dedicado anos a uma formação científica, e o que conseguiu foi assistir as aulas de alguns professores e colaborar clandestinamente em um porão. Esse é outro ponto que merece destaque na narrativa entorno da trajetória acadêmica de Meitner. Se substituirmos Hahn por Meitner, será que Emil Fischer também não se importaria com o fato dela não ter uma tese para defender, de não ter publicações para apresentar? Será que ainda assim ela seria convidada a assumir o cargo de professora?

É possível relatar outros casos de mulheres contemporâneas de Meitner que eram convidadas a trabalhar sem ter um salário. Marietta Blau (1894-1970) por exemplo, doutorou-se também na Universidade de Viena em 1919, e é reconhecida hoje pelo seu trabalho também com a física nuclear e o seu trabalho com física de partículas de altas energias. Ao terminar seu doutorado também foi até Berlim em busca de trabalho ou de algo onde pudesse aplicar seus estudos realizados no doutoramento. Em 1923, e depois em 1964, trabalhou sem salário no Instituto de Pesquisas sobre o Rádio, em Viena. Aqui a situação ainda é um pouco mais grave. Não somente no início da carreira de Marietta, ela foi convidada para ser algo como voluntária. Em 1964 sua carreira já estava consagrada. Ela já tinha desenvolvido técnicas para detecção de partículas utilizadas em vários lugares do mundo. Se a tentativa de explicar, no caso de Meitner, for pela falta de experiência, nesse caso, essa não é justificativa.

No laboratório de química de Hahn, Meitner seguia trabalhando no porão. Mas, ela não poderia aparecer em qualquer outra parte do instituto, nem mesmo o andar de cima do laboratório, onde trabalhava Hahn. “Para usar um banheiro, Meitner se dirigia a um restaurante na mesma rua. ” Mesmo quando as mulheres foram permitidas nas universidades, o diretor criou uma sala para as senhoras de

modo a separá-las dos homens pesquisadores. Apenas um ano depois, em 1908, as mulheres foram aceitas legalmente nas universidades de Berlim. (SIME, 1996, p. 29)

A situação era essa: mulheres estavam legalmente participando das atividades nas universidades, como estudantes. A atividade nos laboratórios era permitida, mas Meitner não tinha nenhum salário, nem um cargo. As mulheres tinham os seus espaços, que eram separados dos ambientes em que os rapazes deveriam permanecer.

Obviamente os encontros eram inevitáveis, mas era necessário delimitá-los. Assim é possível perceber um exemplo de obstáculo citado por Mafia (2002), referente à não necessidade de leis para que tomarmos consciência dos espaços reservados a nós em determinados locais. A permissão para que mulheres estudassem já havia sido concedida, mas era tão natural que mulheres não deveriam ocupar aquele espaço, que elas mesmas se reservavam ao lugar de pessoas excluídas, e não socializavam com os rapazes, assim como faziam entre si.

Meitner e Hahn concordaram em trabalhar durante as noites, eles estavam dispostos a discutir sobre suas diferentes áreas de pesquisa. Ele era um químico experimental e ela uma física teórica estudando sobre elementos radioativos. A parceria tinha elementos suficientes para que o trabalho rendesse bons estudos e contribuições para a área. Lise Meitner agora enfrentava uma nova fase da sua vida. Estava longe de casa, tinha um estilo de vida diferente do que tinha em Viena, uma vez que não morava mais na casa de sua família. Agora, precisava assumir suas despesas. Apesar de ter sido convidada por Hahn para colaborar com ele no seu laboratório, mesmo tendo um título de doutorado, alguns trabalhos publicados, Lise não tinha salário. Nem de longe fora cogitado que ela deveria receber algum salário por essa colaboração com Hahn.

Importante ressaltar o ato de coragem de Lise Meitner de sair de sua cidade para tentar a sorte em Berlim, sabendo que encontraria um ambiente hostil e nenhuma perspectiva de trabalho remunerado. Por outro lado, vale destacar também a posição de mulher privilegiada que Meitner ocupava. Mulher de classe média, ela podia contar com ajuda financeira vinda de seu pai. Com isso, Meitner conseguia pagar um quarto para dormir e garantir a sobrevivência imediata. Ela

nem pensava mais em dar aulas de francês, não queria que nada lhe afastasse da vida de pesquisa, dos ambientes de laboratório, das aulas que poderia assistir na Universidade. Meitner se mostrava cada dia mais dedicada e talentosa, infelizmente, ainda esbarrava no preconceito de gênero que resistia.

Lise Meitner sequer era cumprimentada nas proximidades do Instituto de Química. Muitas vezes, ao caminhar com Hahn, ouvia os cumprimentos dos colegas a ele, como se não ela não estivesse ali presente. Esse comportamento não era o mesmo no Instituto de Física. Lá, Lise tinha amigos, podia conversar, tomar um café, fazer parte das discussões sobre o que se pesquisava por ali. Foi naquele Instituto que assistia às aulas de Planck que lhe renderam muito conhecimento sobre a pesquisa em radioatividade e sobre o que eram as radiações alfa, beta e gama.

Assim que chegou em Berlim, em um ano, Meitner e Hahn publicaram 3 artigos juntos. Todos sobre raios alfa e beta. Os trabalhos publicados na *Physikalische Zeitschrift* associavam as habilidades de um químico experimental e de uma física teórica, o que mostra ainda mais explicitamente o caráter interdisciplinar que a radioatividade possui. O forte de Hahn eram as separações químicas, enquanto Meitner desenvolvia bem suas habilidades matemáticas e gráficas, assim como era muito boa nas medidas físicas. (SIME, 1996, p. 31)

O prazo que Meitner deu para voltar a Viena, estava por acabar. Ela decidiu que permaneceria mais um pouco em Berlim, mas viajou à sua cidade para conversar com a sua família. Na ocasião, aproveitou para se retirar da comunidade judia. Assim, converteu-se ao protestantismo²² e se batizou em uma Congregação Protestante. (SIME, 1996, p. 32)

Os trabalhos com Hahn cada dia davam mais certo. O trabalho conjunto rendeu muitos frutos, a parceria poderia ser vista em eventos também. Através de Otto Hahn, Lise Meitner conheceu Rutherford. O relato de Hahn sobre a ocasião é mais uma evidencia de como as mulheres, mesmo pesquisadoras, que detinham capital científico, eram vistas pela sociedade e qual o lugar que lhes era reservado. Não importava se publicavam trabalhos, se socializavam seus resultados com a comunidade ou se possuíam seus nomes atrelados ao desenvolvimento da ciência.

²² Não há registros sobre a motivação de Meitner para isso. Não se sabe se foi algo vivenciado por ela durante a estada em Berlim que a levou a retirar-se da comunidade de judeus.

Sua identidade era de mulher e suas atribuições eram (e ainda são) muito bem demarcadas.

Primeiramente, ao ser apresentado a Lise Meitner, Rutherford ficou surpreso ao perceber que ela era uma mulher. Como as referências sempre se utilizam do sobrenome, para ele, Meitner era o sobrenome de um colega de trabalho de Hahn, e não de uma mulher. Rutherford já conhecia alguns trabalhos escritos por Meitner, e esperava encontrar 'o físico' brilhante que trabalhava com Otto Hahn. A sua interjeição foi: "Mas eu pensava que você era um homem!" Quando mencionou sobre a visita de Rutherford ao Instituto de Química na Universidade de Berlim, Hahn relata: "Enquanto a Sra. Rutherford fazia suas compras, algumas vezes acompanhada por Meitner, Rutherford e eu tínhamos longas conversas. Ele perguntava sobre minhas perspectivas (...)". (RIFE, 2017, l.1708)

Depois de ter deixado Berlim, ele ainda enviou uma carta para um amigo de Otto Hahn tecendo comentários desnecessários sobre a sua relação com Meitner e sobre a aparência física dela. Dizia: "Lise Meitner é uma moça jovem, mas não é bonita. Então, eu acredito que Hahn não será vítima dos charmes radioativos da moça". (SIME, 1996, p. 34)

Entre tantos atributos que a jovem física possuía, Rutherford resolveu tecer comentários sobre a sua beleza, sobre um possível romance entre ela e Otto Hahn. Como se a parceria entre um homem e uma mulher não pudesse ser apenas com fins profissionais. O comentário é infeliz, mas útil para compreendermos a imagem que os homens têm sobre as mulheres. As primeiras questões são sobre a sua sexualidade, sobre aspectos particulares. Não é comum que esses comentários sejam dirigidos aos homens. Não se reserva aos jovens doutores, em início de carreira, o lugar de acompanhante das esposas dos pesquisadores, eles não são excluídos dos debates científicos com justificativas baseadas nas atribuições designadas para a sua identidade de gênero.

Mais uma vez, a identidade de gênero mostra-se como a razão para o comentário, para a justificativa da situação. Assim como nos dias de hoje, é preciso provar várias vezes por dia, que as mulheres são parte da ciência, que não são capazes apenas de lidar com o que exige cuidado, que, no caso do relatado, essas mulheres são parte da pesquisa teórica e experimental. Essas mulheres foram também responsáveis por trabalhos atribuídos aos homens, seus companheiros de

trabalho, porque elas ainda são tidas eram enxergadas apenas como assistentes, e lhes era reservado o segundo nome da publicação. Aqui, identificamos outro aspecto particular da vida das mulheres, que **é a divisão sexual das atividades**.

Esse comportamento de Rutherford expressa a desvalorização da mim pelo homem. Segundo Moore (2017, p. 8) essa desvalorização está associada ao símbolo atribuído ao gênero feminino do domínio da natureza, considerado subordinado ao domínio da cultura, que é associado aos homens. É mais um exemplo do que já fora discutido sobre a associação da mulher ao espaço privado e o homem ao espaço público. Segundo Rosaldo (1974, p. 24) atribuir às mulheres o caráter do privado, doméstico nada mais é do que reforçar a imagem maternal que elas devem ter.

Para além disso, ao longo da narrativa, a figura de Meitner é sempre associada a uma acadêmica que apenas trabalha. Por exemplo, ao passo que sempre se comenta sobre as famílias, esposas dos seus colegas de laboratório, de universidade, nada se refere a vida afetivo-sexual de Meitner. Muito menos foi possível identificar passagens nas quais ela se posiciona quanto a sua sexualidade. Em Sime (1996, p. 35) há uma referência a um questionamento feito pela filha de James Franck (1882-1964), um físico alemão contemporâneo de Meitner na Universidade de Berlim, sobre o fato dela nunca ter se casado. A resposta de Meitner foi “Eu nunca tive tempo para isso!”.

Essa fala nos oferece mais elementos para assumirmos que a identidade de Meitner, enquanto mulher, não contemplava o elemento matrimônio e, nesse caso, maternidade. Como ser mulher e mãe eram atributos associados ao gênero feminino, para Meitner, ser mulher não implicava em, necessariamente, casar e ter filhas.

Meitner era uma cientista assim como seus colegas. Poderia e queria discutir sobre o futuro de suas pesquisas, falar sobre átomos e não sobre compras. Meitner era parte de um grande grupo de pesquisa que tinha trabalhos sendo desenvolvidos e que eram reconhecidos. O que deve ser discutido é, em que medida, se fosse um pesquisador homem, mesmo um estudante do curso de graduação, seria esse o papel que lhe teria sido atribuído?

O ano era 1908. Meitner ainda buscava reconhecimento do seu trabalho, até para ganhar um salário, ter um cargo e ter seu nome entre as pessoas que

realizavam pesquisas na sua Universidade. Hahn já era um professor contratado na mesma Universidade, tinha salário e um laboratório seu. Ambos tinham cerca de 2 anos de contribuição na Instituição.

O tempo passava e a colaboração de seu pai estava cada vez menor. Para conseguir pagar as despesas com estada e alimentação, fazia algumas traduções de artigos. Além disso, escrevia com certa regularidade para o periódico científico *Naturwissenschaftliche Rundschau*.

Esses artigos chamaram atenção do editor de uma enciclopédia da época, chamada Brockhaus, e esse resolveu convidar Meitner (assinatura dela nas publicações da revista mencionada) para escrever um artigo sobre radioatividade. Até então, esse editor acreditava que Lise era um homem, por isso sempre se referia a ela com pronomes masculinos em correspondências.

“Como usual, eu assinava com meu nome de família, sem o primeiro nome. Um dia, um editor [da revista *Naturwissenschaftliche*, na qual Meitner publicava reviews de artigos sobre física] recebeu uma carta na qual um dos editores da Brockhaus (uma enciclopédia alemã bem conhecida) perguntava pelo meu endereço, porque ele queria um artigo sobre radioatividade para sua enciclopédia. Mas, quando a resposta revelou meu sexo, o editor da Brockhaus respondeu quase indignado que ‘ele não gostaria de publicar um artigo escrito por uma mulher’”. (MEITNER, 1960, p. 20) (Tradução nossa)

O impedimento mais uma vez se faz presente. Mais uma vez, a competência de Lise Meitner não lhe garante acesso aos espaços de publicações. A justificativa foi clara: apenas a sua identidade de gênero lhe retirou a possibilidade de tornar o seu trabalho ainda mais conhecido e divulgado. Toda a trajetória de Lise Meitner é permeada pela proibição, ainda que silenciosa, advinda da sociedade machista que insiste em dizer o que uma mulher pode ou não fazer. Como já mencionado antes, ainda que não houvessem proibições explícitas, advindas de leis, as mulheres assumiam que o seu lugar deveria ser distante de espaços como Universidades, Centros de Pesquisa ou qualquer outro espaço destinado exclusivamente para os homens.

Mais uma vez a sua biografia apresenta fatos particulares relacionados à sua identidade de gênero. Nesse caso, o aspecto que destacamos é **a impossibilidade de publicações em razão da identidade de gênero**. Repete-se a tentativa de impedir que as mulheres se destaquem nos ambientes acadêmicos. Nesse momento, Meitner perde mais uma chance de publicar, de ganhar ainda mais

visibilidade. A justificativa não se baseava em competência ou algo relacionado, mas sim ao simples fato de Meitner não ser um homem. A sua competência estava atestada, não há dúvidas, mas outra vez ela esbarrou no preconceito de gênero que, seguidamente, lhe impedia de avançar, de dar mais um passo e de seguir contribuindo com a sua área de pesquisa.

As instituições reguladoras, mais uma vez, dão o tom do percurso e decidem quem devem ser os atores de desenvolvimento do conhecimento científico. O argumento de que não se aceitam trabalhos porque a autora é uma mulher é um argumento baseado em princípios sexistas, que podem trazer consequência irreparáveis para a carreira de qualquer mulher. Não é possível saber o que poderia ter acontecido à carreira de Lise Meitner, caso ela tivesse publicado também nesse periódico. Mas, é possível compreender que outros pesquisadores o fizeram e dispararam nessa caminhada, ganhando prêmios, acessando lugares privilegiados e, no mínimo, sendo remunerados para tal.

Além de escrever, Lise também fazia palestras para a Sociedade Alemã de Física e em conferências como a de Físicos e Cientistas Alemães. Nessas conferências, ela conheceu Albert Einstein e ouviu suas ideias sobre a equivalência entre massa e energia²³. (SIME, 1996, p. 39)

Os anos se passavam e Meitner seguia sem cargo na Universidade. A sua situação financeira tornava-se cada dia mais crítica. Em 1910, então, seu pai faleceu. Desse modo, Lise não tinha mais a ajuda dada por ele. Os trabalhos de tradução era o que lhe rendia algum dinheiro para pagar despesas mais básicas. Dois anos depois, ela foi convidada para um novo instituto que estava sendo criado em Berlim-Dahlem. (SIME, 1996, p. 45)

1912 a 1938 - A entrada no KWI e os anos como professora

O Kaiser Wilhelm Institute foi um entre as dezenas de institutos criados no início do século XX pela Sociedade Kaiser Wilhelm (Kaiser Wilhelm Gesellschaft -

²³ Einstein, em 1905, depois da publicação da teoria da relatividade restrita, apresentou essa equação em que relacionava a energia na forma de radiação emitida por um corpo e a sua quantidade de massa relativística. A massa relativística depende da velocidade, que nesse caso é a velocidade da luz. Essa relação já havia sido estudada e encontrada mesmo antes da teoria da relatividade de Einstein.

KWG²⁴), para o incentivo aos estudos sobre ciências naturais na Alemanha. Entre biologia, antropologia, direito, terapia experimental, física e química, tantas outras pesquisas em diversas áreas estavam representadas no instituto da Sociedade KW.

Em 1912 foi criado o Kaiser Wilhelm Institute (KWI), em Berlim Dahlem. Um instituto de Química e outro de Físico-Química. Meitner e Hahn foram convidados para trabalhar no instituto. O acesso ao instituto ainda era um pouco difícil. O transporte público ainda era restrito e não haviam lojas ou restaurantes nas redondezas. Na Figura 6 está representado o prédio onde funcionou esse instituto e que, hoje, tem o nome de Lise e Otto (Hahn-Meitner Bau).

Figura 6: KWI de Química, o atual Hahn-Meitner Bau. Prédio em que Lise Meitner e Otto Hahn desenvolveram suas pesquisas sobre física nuclear.



Fonte: Kaiser Wilhelm Society disponível em https://en.wikipedia.org/wiki/Kaiser_Wilhelm_Society#/media/File:Dahlem_Thielallee_Hahn-Meitner-Bau.JPG

Para Hahn foi oferecido um cargo de associado científico e o título de Professor, sendo responsável por uma seção de radioatividade do primeiro

²⁴ Foi uma sociedade criada em 1911 que financiava pesquisas em toda a Alemanha. Hoje o Instituto Max Planck. O financiamento dela não estava diretamente relacionado ao estado, embora recebessem alguma assistência do governo. Mas, a maioria dos fundos eram concedidos por indústrias, pessoas físicas, e, externamente, a Fundação Rockefeller garantia algumas bolsas para estudantes.

laboratório na Alemanha e um salário anual de 5.000 Marcos²⁵. Meitner foi muito bem-vinda como uma convidada e sem remuneração. (SIME, 1996, p. 45).

Assim como as contribuições de Meitner não eram suficientes para que tivesse um cargo no Instituto, mesmo depois de contribuir por 3 anos na Universidade de Berlim, Marie Curie também não teve o devido reconhecimento. Depois de anunciarem os estudos sobre o rádio, Pierre foi convidado a ministrar aulas na Sorbonne, enquanto que Curie foi convidada a ministrar aulas na escola Normal Superior de Sevrès. Comparar as instituições é desnecessário, uma vez que a Universidade de Sorbonne ainda é uma das melhores universidades da França.

Mais uma vez, a justificativa não ultrapassa os limites impostos pela identidade de gênero. O ano já era 1900, Marie e Pierre Curie trabalhavam juntos, realizavam as mesmas pesquisas juntos, não há elementos que avalie a competência de ambos para que se justifique a exclusão de Marie Curie de publicações ou da vaga na universidade. Somente quando Pierre Curie morre, e depois do primeiro Nobel conquistado, Marie Curie assume a vaga deixada por ele naquela universidade.

Meitner trabalhava muito, já havia escrito muitos artigos desde 1907 até o momento. Ela começava a se apresentar como uma pesquisadora em física teórica, independente de Hahn. Já havia publicado dezenas de trabalhos em importantes periódicos, e ainda assim, os dirigentes do Instituto não lhe ofereceram um cargo. Como já relatado, a presença de mulheres era permitida, mas, de modo não disfarçado, a vigilância e impossibilidade de ceder espaços a ela estavam sempre presentes.

Nesse ponto encontramos outro aspecto relacionado à sua identidade de gênero que é **o trabalho sem remuneração e sem um cargo**. É como se todo esse tempo ela fosse uma colaboradora voluntária. Há mais de 4 anos colaborando, não recebia salário. Mesmo com tanta dedicação e competência para desenvolver trabalhos tão brilhantes quanto os de seus colegas, o que obtivera, imediatamente

²⁵ O marco era a moeda da Alemanha naquele ano, desde 1873. Foi substituído por *Reichsmark* em 1924.

depois de ano, foi um convite de Max Planck para ser sua assistente. De qualquer forma, tinha o seu primeiro trabalho pago, corrigindo provas dos estudantes dele.

Max Planck foi um dos físicos que Meitner mais admirou e respeitou. Além da referência enquanto pesquisador, Meitner conhecia a família dele e foi convidada a participar, várias vezes, das reuniões feitas em sua casa, em feriados e dias como Natal e Páscoa. Foi na sua casa que aproveitou dias de muita música, uma vez que ele tocava piano e sempre tocava para as pessoas convidadas. SIME (1996, p. 38)

Nesse momento, Lise Meitner não tinha outra alternativa. Há 2 anos seu pai havia morrido e ela não tinha como manter o seu sustento. Havia depositado esperança na construção do instituto, mas não obtivera no espaço um trabalho remunerado. É possível que Planck soubesse da situação crítica de Meitner e tenha lhe oferecido um cargo para que ela, pelo menos, tivesse uma renda para se manter em Berlim.

Meitner não tinha muita escolha. Rejeitar a única possibilidade de ganhar um salário, naquele momento, mesmo que com uma posição injusta, tendo em vista a sua formação, não era a decisão mais acertada. É relatado em todos os materiais sobre ela que a oferta foi aceita e ela não fez objeções. Nesse momento, é possível trazer o conceito de “massa crítica” proposto pela física Mildred Dresselhaus. Dresselhaus (1986, p. 74) dizia que quando o número de mulheres em uma sala, em um departamento ou instituto é menor do que 15%, esse grupo tende a se conformar mais facilmente com as situações em que vivem. Minorias conformam-se com estruturas dominantes e não reconhecem as situações que lhe impedem de prosseguir trabalhando como obstáculos. Para ela, quando esse número aumenta, é possível perceber que essa minoria, agora com maior representação, tende a criar oportunidades para mostrar suas insatisfações e buscar uma mudança geral no quadro de opressão.

Meitner era a única mulher na área de Física do KWI. Reclamaria para quem? Junto a quem? É importante que a crítica ao modelo vigente seja feita, mas é fundamental localizar a personagem no contexto em que vivia.

No ano seguinte, em 1913, Meitner tornou-se uma associada no Instituto. Na ocasião, ganharia um salário, mas muito inferior ao que Hahn ganhava. Agora a sessão de radioatividade era o Laboratório Hahn-Meitner. O salário de Meitner era

de 1500 Marcos. Conforme mencionado anteriormente, o salário de Hahn, assim que foi contratado já era de 5000 marcos. (SIME, 1996, p. 47)

Durante dois anos trabalhando no KWI, Meitner e Hahn desenvolveram muitas pesquisas e escreveram pelo menos 6 artigos juntos. O trabalho era dividido e ambos se empenhavam igualmente para a produção de novos resultados. Meitner seguia recebendo muito menos do que Hahn. Qual a justificativa para isso? O trabalho era o mesmo, a posição era a mesma. A sua identidade de gênero fazia dela uma pesquisadora menor, mas não porque contribuía menos, mas porque não estava à altura de um homem pesquisador. Não é possível encontrar respostas, que não sejam justificadas pela cultura da época, pelas implicações sociais. Meitner seguia sendo vítima da forma que os homens na academia encontravam (e seguem encontrando até hoje, mesmo em países como o Brasil, com uma realidade bem diferente) de tornar as mulheres inferiores, menos úteis, mesmo que tivessem a mesma qualificação e oferecessem o mesmo trabalho.

Algumas vezes, Meitner recebeu convites para trabalhar em outras instituições. Ainda em 1914, Lise Meitner recebeu um convite de um professor de Viena, com quem tinha tido aulas de laboratório, Anton Lampa, para que fosse trabalhar em Praga. Planck e Emil Fischer, o então responsável pelo KWI, imediatamente lhe ofereceram um salário maior, 3.000 Marcos, para que ela não saísse de lá. Ainda assim, mesmo sendo requisitada por outras instituições, os responsáveis pelo laboratório não compreendiam que ela mereceria receber um salário equivalente ao de Hahn. (SIME 1996, p. 52)

Em julho desse mesmo ano, iniciou-se a Primeira Guerra Mundial. Hahn e alguns colegas do Instituto foram convocados para a guerra. Meitner assumiu o laboratório sozinha e seguiu realizando as pesquisas que estavam em andamento. Apesar de preocupada com Hahn e a sua exposição em campo, Meitner conseguiu finalizar alguns trabalhos e publicou-os. Todos eles com o nome de Hahn como primeiro autor. Não se sabe se essa era uma exigência do laboratório ou do próprio Hahn. O que sabemos é que, dessa forma, Meitner, mesmo assumindo a liderança do laboratório, não poderia aparecer para a comunidade científica como a principal autora de nenhum dos seus trabalhos.

Um desses trabalhos é um dos mais importantes da carreira de Meitner, o que torna pública a descoberta do protactínio. O artigo com o título 'A Substância

Mãe do Actínio, um novo elemento radioativo de meia vida longa', foi publicado na *Physikalische Zeitschrift*. Embora tenha sido um trabalho desenvolvido quase que totalmente por Meitner sozinha, teve o nome de Hahn como o primeiro autor. Mais tarde, a situação será inversa, mas a lealdade que Meitner teve, Hahn não reproduziu. (SIME, 1996, p. 70)

Nesse aspecto da narrativa, vale comparar a invisibilidade de Meitner, perante a academia, e suas publicações, com a situação de Marie Curie quando estudava sobre a radioatividade. Depois de realizar alguns experimentos que validavam a sua ideia, Marie Curie precisava que algum de seus colegas se prontificasse a escrever para a revista da Academia de Ciências da França, publicando o trabalho. Isso porque a publicação só era permitida para membros da Academia. A academia não aceitava que mulheres fossem membros dela, por isso, Marie estava fora. (PUGLIESE, 2007, p. 357)

Do mesmo modo, aconteceu quando tentou publicar seus resultados depois de ter sido criticada pelos químicos da época, que insistiam em dizer que não estavam convencidos de que havia um novo elemento. Para a segunda publicação, precisou do nome de seu marido Pierre Curie para apresentar para a comunidade científica seus resultados. O anúncio da nova substância, que ela chamou de Rádio, foi feito em uma publicação que exigia o nome de Pierre Curie ou de outro homem. Do contrário, não poderia ser publicada.

A instituição reguladora, nessa situação são as academias, as associações, que podem ser também os periódicos, que detém o poder de lançar para a comunidade científica os novos estudos, juntamente aos nomes dos seus feitos. Proibir mulheres de fazer esse trabalho nada mais é do que colocar pessoas do gênero masculino em posição de mais vantagem. É destituir do poder de fala as pessoas do gênero feminino, exclusivamente devido a sua identidade de gênero. Como nos diz Keller (2006), isso faz com que um eu feminino se transforme em um nós andrógono, um não homem e isso é supervalorizado. É mais uma forma de tornar invisível as produções dessas mulheres, que agora, começavam a mostrar que a empreitada científica não era somente para os homens.

Aqui identificamos outro aspecto inerente à carreira de mulheres cientistas, àquela época. Mesmo tendo a mesma importância na escrita do trabalho, na realização de atividades nos laboratórios, as mulheres sempre eram as segundas

autoras dos artigos publicados. Dessa forma, tinham suas contribuições invisibilizadas.

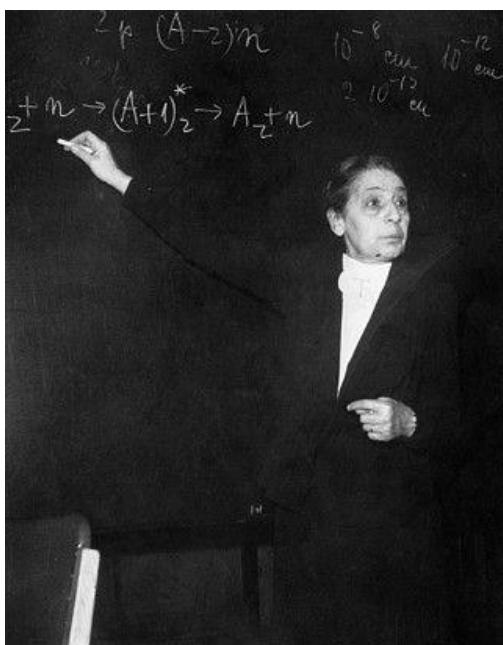
Em 1914, ainda no início da Primeira Guerra, Meitner tentou se voluntariar, junto à Cruz Vermelha, em Viena, tentando se livrar de permanecer no Laboratório, enquanto o mundo estava em guerra. Não conseguiu contribuir junto às enfermeiras, mas no ano seguinte, 1915, ela conseguiu se juntar ao exército austríaco como enfermeira técnica de raios x. Em julho daquele ano, Lise Meitner se registrou, foi vacinada e treinada no hospital militar em Lemberg. Em agosto, deixou Viena junto a 200 soldados, 50 enfermeiras, 10 médicas em direção à Hungria. A colaboração de Lise durou pouco mais de um ano e em outubro de 1916, ela estava de volta ao KWI, que, diga-se de passagem, havia se tornado um instituto para pesquisas em prol da guerra. (SIME, 1996, p. 59-61)

Logo depois da guerra, o Instituto foi dividido em duas sessões, a da física e a da química. A da física agora passava a se chamar o Laboratório Meitner. Ela, então, passou a coordenar e o seu salário aumentou. Não chegou ao mesmo valor do salário de Hahn, mas para ela isso foi um sinal de confiança da parte de Emil Frischer. (RIFE, 2017, p. 1439)

Depois de se tornar associada do instituto, apenas em 1919, 7 anos após a inauguração do mesmo, e 12 anos depois de Meitner ter chegado a Berlim, a ela foi concedido o título de professora do KWI. No entanto, somente em 1922, teve a sua Habilitação concedida e ganhou sua *venia legendi* (autorização para ensinar). As mulheres na Alemanha só tiveram autorização para ter a habilitação em 1918, exceto na Prússia que foi apenas em 1920. Em seguida, em 1926, foi promovida para a cargo adjunto de *nichtbeamteteter ausserordentlicher Professor*, em português, Professora extraordinária não oficial. Assim, Meitner se tornava a primeira mulher professora de física em uma universidade em Berlim. (SIME, 1996, p. 110)

Na Figura 7 Meitner aparece usando o quadro negro enquanto ministra aulas no Instituto Kaiser Wilhelm.

Figura 7: Lise Meitner ministrando aulas depois de obter permissão para tal.



Fonte: Disponível em: <http://www.atomicarchive.com/Bios/MeitnerPhoto.shtml>

A diferença temporal aqui merece ser destacada. As mulheres já podiam trabalhar nos laboratórios, já ocupavam seus lugares nas universidades, já estavam autorizadas a ter uma participação legal, perante a lei, mas isso não implicava em ascender profissionalmente da mesma forma que os homens. Meitner, por exemplo, além de ter que esperar que as mulheres fossem autorizadas a se submeter ao teste que permitia o ingresso nas universidades, ainda enfrentou uma academia que tinha suas regras elaboradas por homens. Muitos deles que não aceitavam a presença dessas mulheres e, assim, reproduziam a cultura da sociedade na qual a instituição estava inserida.

É importante destacar também que o movimento de mulheres na Alemanha tem grande participação nas concessões e permissões feitas em escolas, em ambientes de trabalho. Assim como presenciemos hoje, a luta dos grupos sub-representados tem feito a diferença para que o parlamento e as instâncias superiores adicionem às suas pautas as agendas desses grupos. Outras mulheres abriram os caminhos. No caso de Meitner, nem tantas, já que ela era a segunda professora em Berlim que tinha autorização para dar aulas. Mas, a prestação de serviço de poucas é suficientemente capaz de provar para os diretores, governadores e grandes líderes, que as mulheres poderiam realizar as mesmas atividades.

Outro aspecto que podemos apontar aqui é: **Nenhuma posição, nenhum salário.** Essa categoria se relaciona diretamente com a categoria anterior. Obviamente, ao iniciar sua colaboração com a Universidade de Berlim, a convite de Otto Hahn, Lise era apenas uma física recém doutora que oferecia o seu trabalho voluntariamente. Não tinha um cargo, muito menos uma remuneração. Meitner permaneceu assim por décadas.

Meitner trabalhou por 10 anos sem ter um cargo. Recebeu convites para trabalhar em várias universidades, não somente na Alemanha. Recusou todos os convites, mesmo tendo a possibilidade de, então, ser remunerada. Talvez, por se sentir ameaçado, o então diretor do KWI àquela época, lhe ofereceu uma remuneração e a permissão para que pudesse estudar. Mais uma vez, Lise Meitner foi impedida. Por anos não pode assumir uma cadeira como Professora daquela instituição. Teria isso influenciado também nos seus trabalhos sobre o núcleo do átomo? Talvez um atraso na escrita da teoria, a impossibilidade de ampliar o horizonte, assumindo aulas e conhecendo outras realidades que não a do laboratório.

Quando assumiu sua titularidade enquanto professora, Max von Laue a convidou para uma aula no instituto, para que as demais pessoas compreendessem o quão importante os seus trabalhos eram para a Física. Mesmo já tendo acumulado mais de 40 artigos com o seu nome, teve o título de sua aula inaugural questionado. O título era '*The Significance of Radioactivity for Cosmic Processes*' e a gráfica acadêmica pediu permissão para publicar a aula como: "*The Significance of Radioactivity for Cosmetic (kosmetische) Processes*". (RIFE, 2017, p. 3464)

Esse é o segundo exemplo de tentativa de impedir que os trabalhos de Meitner fossem reconhecidos pela comunidade. Mais uma vez, a identidade de gênero da pesquisadora e a atribuição do que é permitido, ou do que é próprio do gênero feminino está explícita. Mais um aspecto próprio da trajetória acadêmica de mulheres, mais um momento de constrangimento, de descrença do trabalho e de diminuição das colaborações de Meitner. Certamente Meitner já era conhecida no instituto. Seu lugar naquele espaço já deveria ter sido demarcado e as pessoas sabiam sobre sua pesquisa. Associar a palavra cosmético ao seu trabalho, é uma

tentativa de atribuir temáticas de pesquisas baseado na divisão social de áreas de pesquisa. As palavras cósmico e cosméticos em alemão não são tão parecidas assim, a ponto de serem confundidas pela própria autora da palestra, em seu título.

Diante da impossibilidade de publicações e da atribuição de temas apenas baseados na sua identidade de gênero, podemos elencar mais uma categoria associada à sua trajetória: **Na condição de mulher, isso é impossível!**

Aqui, mais uma vez, o argumento para a proibição é pautado no que se atribui ao sexo/gênero das mulheres. Como mencionado por Scott (1995, p. 73) não é o sexo biológico que impede que as mulheres não estejam no hall das publicações, uma vez que não há nada presente no determinismo biológico que possa ser utilizado em favor desse argumento. É o papel da construção social do gênero feminino que designa o que é permitido ou não para essas mulheres. É a separação entre ‘coisas de mulheres’ e ‘coisas de homens’ que levam os editores, organizadores de periódicos a expressarem, publicamente, que mulheres devem se preocupar com cosméticos, com o uso da química para fins domésticos, com a tecnologia associada aos equipamentos usados na sua cozinha.

O seu ofício de professora durou apenas cerca de 10 anos, pois, na terceira década de 1900, o partido Nazista que em 1933 tinha Adolf Hitler (1889-1945) como chanceler, ganhou a adesão de muitas pessoas da Alemanha. A Alemanha vivia um pós-guerra deprimente, um período de crise devastadora. Como alternativa ao progresso daquele país, criou-se o Partido Nacional-Socialista dos Trabalhadores Alemães, do qual Adolf Hitler era o seu líder. Foi nesse cenário que Hitler ergueu o seu império, acreditando na supremacia da raça ariana. Sendo assim, quaisquer outras raças e grupos tidos como inferiores deveriam ser exterminados, a exemplo de homossexuais, ciganos e deficientes físicos. Os ideais de uma sociedade pura, de uma raça ariana, o antissemitismo, ganharam muito espaço naquele contexto. Além disso, as ideias de anticomunismo e anti capitalismo foram também bem absorvidas pela maioria da população alemã.

Quando o Partido Nacional-Socialista Alemão assumiu o poder, ele não era tão receptivo a ideia de mulheres em carreiras ditas para homens. Apesar de a Alemanha já permitir que mulheres entrassem na universidade, por exemplo, no

primeiro ano do regime instaurado pelo Nacional-Socialista, foram criadas duas leis que atingiam diretamente as mulheres que estavam ou que pretendiam entrar nas universidades. A primeira restringia o número de mulheres estudantes a 10% e a segunda era a Lei para a Introdução do Serviço Público pela Weider (Gesetz zur Weider-einführung des Berufsbeamtentums) que permitia que mulheres casadas tivessem seu salário cortado, sob a justificativa de que elas ganhavam duplamente, já que seus esposos já tinham salários. As mulheres afetadas por essa lei eram as mulheres de descendência judia ou casadas com homens judeus. (SCHEICH, 1997, p. 151)

Com essa lei, 8 das 14 mulheres que eram professoras na Universidade de Berlim tiveram que renunciar aos seus cargos ou emigrar por motivos políticos ou raciais. Entre elas estavam Meitner e a sua amiga Schiemann. Embora Meitner tivesse se tornado protestante em 1908, ela era de origem judia. Assim, em 1933 Meitner foi suspensa da Universidade. A situação dela não era a mais grave, porque ela era uma cidadã Austríaca e isso ainda lhe protegia. No entanto, apesar de um pouco segura, ela não poderia mais contribuir legalmente no instituto que coordenava. Entre 1933 e 1938, Meitner seguiu trabalhando, mas sempre às escondidas, evitando aparecer publicamente naqueles espaços.

Apesar da situação política que se agravava em Berlim, foi em 1933 que Hahn e ela iniciaram um novo projeto. Se é possível dizer que houve um início para os estudos de Lise Meitner e Otto Hahn que culminaram na Fissão Nuclear, podemos dizer que foi a Conferencia de Solvay de 1933 e suas discussões sobre os rumos das pesquisas sobre a estrutura e as propriedades do núcleo do átomo (Figura 6), como a apresentação dos trabalhos sobre a descoberta do nêutron. Naquele período a física nuclear começava a atrair a atenção da pesquisa, especialmente porque, em seguida, o grupo de Paris, composto por Irène Curie e Frédéric Joliot, percebeu que era possível bombardear elementos leves com partículas alfas. Esse era um novo elemento nos laboratórios do mundo inteiro. Tanto que, ao tomar conhecimento, tanto o grupo alemão, no KWI, quanto aquele que tinha Enrico Fermi como membro, na Itália, também começaram a reproduzir as experiências. (SIME, 1996)

Na Figura 8, Lise Meitner participa da 7ª Conferência de Solvay, em Bruxelas. Além dela, apenas mais duas mulheres, Marie Curie e sua filha Irene Joliot-Curie, o que retrata o cenário da época no que se refere a pouca participação das mulheres nas discussões de física. RIFE (2017, I. 5299)

Figura 8: Meitner, a segunda pessoa sentada, da direita para a esquerda.

INSTITUT INTERNATIONAL DE PHYSIQUE SOLVAY
SEPTIÈME CONSEIL DE PHYSIQUE -- BRUXELLES. 22-29 OCTOBRE 1933



Photo Benjamin Couperie

29, avenue Louise, Bruxelles

H. A. KRAMERS N. F. MOTT G. GANOW P. BLACKETT M. COBYNS Aug. PICCARD
E. STAHEL P. A. M. DIRAC J. ERRERA O. D. ELLIS E. O. LAWRENCE L. ROSENFELD
E. HENRIOT F. JOLIOT W. HEISENBERG E. T. S. WALTON P. DEBYE B. CARRERA W. BOTHE Ed. BAUER J. E. VERSCHAFFELT J. D. COCKROFT
F. PERRIN E. FERMI M. S. ROSENBLUM W. PAULI E. HERZEN R. PEIERLS
E. SCHRÖDINGER M^{me} I. JOLIOT N. BOHR A. JOFFÉ M^{me} CURIE O. W. RICHARDSON Lord RUTHERFORD M. de BROGLIE M^{me} L. MEITNER J. CHADWICK
P. LANGEVIN Th. DE DONDER L. de BROGLIE

Absents : A. EINSTEIN et Ch.-Eug. GUYE

Fonte: <https://catalog.archives.gov/id/7665680>.

Entre 1931 e 1938, Meitner publicou cerca de 18 artigos, sozinha ou com Hahn. A quantidade de artigos revela que a produção de trabalho, a realização e experimentos caminhavam num ritmo bastante acelerado. Os artigos publicados eram sobre o átomo, sobre radioatividade, energia nuclear, sobre manipulações com o átomo de urânio, sobre o uso de radiações beta e gama, por exemplo. Um deles, tinha por título, *Novos processos de transformação ao irradiar o urânio com nêutrons*²⁶, publicado na *Naturwiss* em 1936. Esse é um bom indicativo de que, antes de Lise Meitner ter que fugir da Alemanha, os trabalhos por ela realizados e publicados, juntamente com Hahn já se encaminhavam para o que, 2 anos mais

²⁶ No original: Neue Umwandlungsprozesse bei Bestrahlung des Urans mit Neutronen.

tarde, seria a primeira publicação sobre a interpretação do fenômeno de Fissão Nuclear.

Dedicando-se aos estudos do átomo, da sua estrutura, da física nuclear, estavam três principais grupos ao redor do mundo: o grupo da Alemanha, o da França e o da Itália. Além desses, duas mulheres estavam colaborando de Viena. Eram Elizabeth Rona (1890-1981) e Elisabeth Neuninger²⁷. Elizabeth Rona foi uma química húngara que estudou sobre isótopos radioativos na mesma época que Meitner colaborava. Escreveu dezenas de trabalhos sobre a temática e quase nada sobre ela está registrado na história da ciência.

Um aspecto presente na trajetória acadêmica de Meitner que chama atenção, quando buscamos por fontes sobre a sua vida, é o número de mulheres que se relacionavam por uma rede de contatos devido aos seus estudos sobre física nuclear. Entre as mulheres conectadas a Meitner está Elizabeth Rona, autora do livro *How to come about*. No seu livro, algumas conexões com outras mulheres foram relatadas. Em uma busca superficial sobre a vida e obra de Rona, muitos outros nomes foram citados, como nomes de Marietta Blau, Berta Karlik, Ellen Gleditsch, Eva Resmstedt, Alice Leight Smith. São cinco nomes de mulheres que não ouvimos falar. Todas com contribuições importantes sobre o estudo dos elementos químicos, o uso de técnicas de decaimento e a utilização desses na medicina, para a cura de doenças de pele ou de câncer, por exemplo.

Outra mulher citada ao longo dos seus relatos é Eva Von Bahr-Bergius. Alguém com quem Meitner compartilhava insatisfações e sempre estava em contato por meio de cartas. Além dela, Elisabeth Schiemann (1881-1979) está presente em muitas das cartas que fazem parte das fontes utilizadas para a escrita biográfica de Sime (1996) e Rife (2017), e no artigo de Scheich (1997). Conforme apresenta Scheich (1997, p. 143-144), Meitner e Schiemann se conheceram em 1909, elas tinham muitos interesses em comum, iam a conferências juntas, faziam caminhadas, iam a concertos. Compartilhavam, inclusive, a convicção de que o acesso à educação era o mais importante para que as mulheres pudessem se

²⁷ Pela busca feita para esse trabalho, sem nos aprofundarmos tanto, não foi possível encontrar material confiável sobre a vida e a obra de Elisabeth Neuninger. Sabe-se apenas que ela publicou um trabalho com Elizabeth Rona que teve por título: *Beiträge zur Frage der künstlichen Aktivität des Thoriums*, em português, Contribuições para a questão da atividade artificial do tório.

libertar. Elas reconheciam que, diante de uma vida acadêmica misógina, suas carreiras eram frágeis e elas precisavam se apoiar em uma rede de mulheres nas ciências. Na Figura 9, Schiemann e Meitner em uma excursão de verão perto de Berlim.

Figura 9: Schiemann e Meitner em uma excursão de verão perto de Berlim.



Fonte: Scheich, 1997.

Schiemann foi, para Meitner, uma das suas melhores amigas. Compartilharam momentos importantes, tanto na vida pessoal, quanto nas suas carreiras. Discutiam política, apesar de terem uma grande divergência quanto ao modelo político que preferiam que vigorasse na Alemanha. Em um registro de 1918, Meitner apresenta sua defesa ao Partido Social Democrata. Para ela, essa seria a esperança de que se estabelecesse um parlamento democrático com inteira participação de mulheres intelectuais. Schiemann não concordava, acreditava que a monarquia *Hohenzollern* ainda representava o melhor do povo alemão. (SCHEICH, 1997, p. 145)

Assim como Meitner, as mulheres ligadas a ela tiveram suas contribuições esquecidas, foram invisibilizadas por outros homens que constroem a narrativa do desenvolvimento da ciência. Esse aspecto evidencia e corrobora com o nosso argumento de que, embora poucas, as mulheres estiveram presentes no

desenvolvimento da ciência. Infelizmente, seus lugares não foram respeitados, suas contribuições sequer foram relatadas. Poucas mulheres, porém, conectadas. É possível escrever sobre elas e suas contribuições, mas é necessário identificar as suas ligações acadêmicas para que possamos conhecer o caminho das fontes sobre as suas vida e obra.

Em março de 1938, Hitler anuncia o *Anschluss*, anexando a Áustria ao território da Alemanha. Sendo assim, qualquer pessoa austríaca que fosse de origem judaica, seria perseguida pelo governo nazista. Um químico nazista do KWI, Kurt Hess, denunciou a presença de Meitner no Instituto. A denúncia foi comunicada a Hahn e então, chegou à Meitner. A denúncia já tinha chegado também ao Conselho de Pesquisa do Reich.

Nos anos 1938, Hitler expandiu o seu Reich. Na noite de 9 de novembro, aconteceu o que ficou conhecido como *Kristallnacht*. Uma destruição em massa de sinagogas, de propriedades judias, de lojas, centros comerciais, cemitérios e tudo o que estava relacionado às pessoas que não se enquadravam na classificação arianas.

Agora, todas pessoas judias deveriam ser identificadas, com etiquetas com uma estrela amarela em sua roupa, com alteração nos seus nomes. Mesmo aquelas pessoas que nunca praticaram a religião, mas que tinham pelo menos um parente distante (avós e avôs) não estavam autorizados a participar de transações comerciais, as crianças estavam proibidas de estudar em escolas alemãs. Por exemplo, o nome de Lise Meitner foi, então, alterado para Lise Sarah Meitner. (RIFE, 2017, I. 6646)

Meitner estava, cada dia mais, sem saída. As orientações do advogado de Meitner, e de Heinrich Horlein, tesoureiro do Emil-Fischer-Gesellschaft, instituição patrocinadora do KWI, era de que ela deixasse o instituto. Era uma questão de tempo até que as denúncias de que havia uma pesquisadora judia trabalhando no KWI se espalhassem, até porque o Instituto tinha muitos professores que apoiavam o nazismo.

Muitos colegas tentaram ajudar Meitner a sair do Instituto. Muitas propostas chegaram da Dinamarca, da Holanda, dos Estados Unidos. No entanto, Meitner não poderia aceitar nenhuma delas, uma vez que o seu passaporte e seus

documentos não tinham validade, caso ela tentasse sair do país. Sendo assim, era compreensível que as pessoas estivessem amedrontadas com a permanência dela no Instituto, mas para onde ela iria? Para que saísse da Alemanha, além de uma oferta de emprego, Meitner precisava de um bom salário também. (RIFE, 2017, l. 6043)

Niels Bohr foi uma das pessoas que ofereceu trabalho para Meitner na Sociedade Física ou na Associação de Química. Bohr havia ajudado muitas pessoas refugiadas desde 1933. Muitos convites urgentes para que ela ministrasse seminários, aulas nas semanas seguintes, apenas para justificar sua saída do país. (SIME, 1996, p. 188)

Lise Meitner se recusou a deixar para trás toda sua vida em Berlim. Obviamente, ela não tinha a noção exata do risco que corria ao permanecer naquela cidade. Além disso, ela ainda aguardava uma resposta positiva do Ministro da Educação que, através de Horlein, soube da situação de Meitner. Infelizmente o seu pedido de liberação dos documentos foi negado e, então, Meitner deveria deixar o instituto, mas permanecer em Berlim.

A única alternativa que lhe restava era tentar sair de Berlim ilegalmente. Para isso, contou com a ajuda de alguns colegas, tanto em Berlim, quanto em outros países. Diante das propostas que lhe foram feitas, optou por aceitar o cargo oferecido por Bohr, mas não em Copenhague, em Estocolmo. Infelizmente, em Copenhague não seria possível garantir uma permanência segura. Por isso, Bohr apresentou a situação de Meitner a Manne Siegbahn (1886-1978), que acabara de construir um instituto de física em Estocolmo. A resposta de Siegbahn não foi das melhores, mas era a última alternativa que ela teria.

Um personagem importante para a fuga de Meitner foi o físico Dirk Coster (1889-1950), que trabalhava na Holanda, em Groningen, e, devido à situação desfavorável na Alemanha, havia ajudado muitas pessoas alemãs e judias desde 1933. Coster ajudou a levantar fundos para garantir a estada de Meitner por, pelo menos 5 anos. Fez contatos na Universidade de Groningen e, juntamente com Adriann Fokker, outro físico que também trabalhava na Holanda, mas na cidade de Haarlem, tornou a saída de Meitner da Alemanha possível. (SIME, 1996, p. 192)

Foi com Coster que Meitner deixou Berlim. Partiu de trem, no dia 13 de julho de 1938. No dia anterior, se despediu de Hahn, da sua esposa, de alguns amigos. Hahn relatou depois:

Nós concordamos em um telegrama codificado, no qual nós poderíamos informar se a jornada teria sido bem-sucedida ou não. O perigo consistia no controle repetido de passaportes das pessoas que atravessavam a fronteira. Pessoas que tentavam deixar a Alemanha sempre eram presas no trem e trazidas de volta. Nós estávamos tremendo de medo se ela iria passar ou não. (SIME, 1996, p. 204) (Tradução nossa)

Na noite do dia 12 de julho, Meitner escreveu para sua amiga Elisabeth Schiemann: “Eu tenho exatamente uma hora e meia para arrumar as malas e deixar a Alemanha depois de 31 anos.” (SCHEICH, 1997, p. 161).

Meitner e Coster embarcaram e conseguiram atravessar a fronteira sem incidentes. Lise registrou assim: “13 de julho. Eu me despedi cedo de Hahn. Anel²⁸. Encontrei Coster na estação. Em *Nieuwe Schans*²⁹ a alfandega foi informada. 6 P.M. Groningen.” Meitner permaneceu na Holanda até que Siegbahn conseguisse organizar a entrada dela na Suécia. Era necessário que o governo sueco aceitasse a sua entrada sem restrições. (SCHEICH, 1997, p162; SIME 1996, p. 204)

Em seguida, partiu para a Dinamarca, onde encontrou Bohr e seu sobrinho Otto Frisch. No dia 1º de agosto ela viajou à Suécia, precisamente para Kunglav. Lá foi recebida por uma amiga, Eva von Bahr-Bergius. Sua saída do KWI causou muita tristeza entre os seus colegas, mas também foi comemorada por alguns nazistas que ali também pesquisavam.

3.2A trajetória acadêmica de Lise Meitner e os efeitos da situação política na Alemanha

1938 - A fuga para a Suécia e a colaboração por cartas, a sugestão da teoria da Fissão Nuclear e a publicação dos artigos

A saída de Meitner da Alemanha não desfez o seu contato com Hahn. Pelo contrário, eles continuaram trabalhando por meio de cartas, trocando informações,

²⁸ Segundo Sime (1996), Hahn teria dado a Meitner um anel de sua mãe. Sua recomendação era de que ela usasse caso precisasse de dinheiro.

²⁹ Cidade holandesa em que desembarcou primeiro.

dividindo questionamentos e soluções para o trabalho em andamento. Os trabalhos de Otto Hahn e Lise Meitner relacionavam conhecimentos da física teórica e da química experimental para compreensão de fenômenos da física e química nuclear. Trabalhos sobre os transurânicos, sobre decaimento beta e a descoberta de elementos foram as principais contribuições da dupla.

Quando Lise foi obrigada a deixar o laboratório no KWI, no Instituto Hahn-Meitner, eles representavam o grupo de Berlim nos estudos do núcleo do átomo. Tais como eles, existiam os grupos da Itália e da França. Do primeiro, fazia parte o Enrico Fermi e do segundo Irène Curie, por exemplo. Àquela época, esses eram os três maiores grupos de pesquisa que se dedicavam aos estudos sobre o átomo e a existência de novos elementos químicos. Um dos focos dos trabalhos era o bombardeamento de elementos com o uso de partículas alfa e posteriormente com nêutrons. A Figura 10 mostra a presença de Hahn e Meitner na frente do *Hahn-Meitner Insitut* em 1959.

Figura 10: Lise Meitner e Otto Hahn em frente ao instituto Hahn-Meitner Insitut em 1959.



Fonte: <http://www.belfasttelegraph.co.uk/life/books/the-german-genius-by-peter-watson-28564921.html>

Antes de apresentarmos as colaborações de Meitner ao trabalho de Hahn, durante o tempo exilada, é importante registrar, rapidamente, mas dando o devido crédito, o trabalho de Ida Noddack (1896-1978). Noddack fez parte da primeira geração de mulheres nas Universidades de Berlim, graduando-se em 1918. Ela

também estudou física e, quando estudava sobre os elementos químicos, foi a primeira pesquisadora a interpretar o fenômeno da quebra de um núcleo de um átomo, a Fissão Nuclear.

Em um artigo publicado no *Jornal de Química Aplicada*³⁰, em Setembro de 1934, Noddack, se referindo aos trabalhos de Fermi sobre os possíveis transurânicos na época, diz: “Quando núcleos pesados são bombardeados por nêutrons, é concebível que o núcleo se separe em vários fragmentos, que seriam, claro, isótopos de elementos conhecidos, mas não seriam vizinhos do elemento irradiado.” (NODDACK, 1934, p. 1)

Em 1967, em entrevista a Charles Weiner e Barry Richman, Emilio Segrè³¹ lança mão de um questionamento intrigante para a época. Ele se refere a uma conversa tida com Hahn, em que menciona as ideias de Ida Noddack sobre a divisão do núcleo. Ele diz: “Você viu isso?” e Hahn responde que sim, que havia visto. Em seguida, Segrè pergunta: “Por que você não prestou atenção nisso?”

Não caberá análise desse episódio nesse trabalho, mas consideramos importante destacar o pioneirismo de Ida Noddack na área de estudos, embora as suas considerações não tenham sido levadas em consideração pela comunidade científica da época. Não se sabe o motivo do artigo não ter tido repercussão, à época. Talvez, a sua identidade de gênero tenha influenciado no desinteresse, na não reprodução de experimentos para verificar o relatado por ela. Mas, para compreendermos isso seria necessário um trabalho semelhante a esse para adentrarmos, profundamente, no episódio.

Enfatizamos que o ano da escrita e publicação de Noddack era 1934. Nos próximos 4 anos Meitner e Hahn trabalharam na tentativa de descrever o mesmo fenômeno. E, então, a comunidade científica voltaria sua atenção ao feito. Em 1934 o trabalho de Meitner e Hahn já estava consolidado, a parceria já tinha quase 30 anos e ambos consideravam a existência dos transurânicos, embora Meitner tivesse suas ressalvas. Posteriormente, Meitner apresenta suas críticas ao que Hahn chamava de transurânicos.

³⁰ Do original *Zeitschrift fur Angewandte Chemie*.

³¹ Entrevista transcrita pelo *American Institute of Physics*, disponível nos arquivos de História Oral da *Niels Bohr Library and Archives*. A referência da mesma encontra-se no final desse trabalho.

Quando Meitner saiu de Berlim, um jovem químico, que já trabalhava no Instituto, Fritz Strassmann (1902-1980) iniciou os seus trabalhos com Hahn. Juntos deram prosseguimento aos estudos sobre o núcleo do átomo. Logo, Hahn aumentaria sua equipe. Se juntaram aos dois químicos, a química norte americana Clara Lieber (1902-1950) e Irmgard Bohne³². Clara Lieber estudou e tornou-se Bacharel na *University College London* em 1936. Depois disso, graduou-se doutora no *Kaiser Wilhelm Institute* e, então, colaborou com os trabalhos realizados por Otto Hahn, naquele instituto.

O nome de Clara Lieber não é mencionado em nenhum texto que trate do episódio histórico sobre a fissão nuclear. Apenas Sime (1996) se refere, muito rapidamente, indicando que ela era assistente de laboratório. Apesar de ainda estudante de doutorado, Clara Lieber exercia a mesma função de Strassmann. Ele, inclusive, foi autor, juntamente com Hahn, em muitas outras publicações. É importante perceber a diferença na notoriedade das mulheres e de Strassmann para o desenrolar e a apresentação do episódio. O laboratório possuía 4 pessoas que trabalhavam juntas. Hahn, Strassmann e duas assistentes que não têm os seus nomes mencionados quando a história é narrada. Muito menos a elas lhe foi dado qualquer crédito.

A falta de informações sobre Clara Lieber é mais uma evidencia do projeto de ciência androcentrado, defendido e discutido por Schiebinger (2001) que desvaloriza a diversidade das personagens que ergueram o conhecimento científico. Assim como Meitner, Lieber é uma das poucas mulheres que acessaram o espaço garantido e dominado pela elite de homens da comunidade alemã, no século XX. Espaço esse, até então, reservado apenas a eles. A 'invasão' das mulheres aos espaços acadêmicos, foi um ato revolucionário. Foi um atentado contra a estrutura patriarcal, como escreve Rubin (1993, p. 9), que reservou a essas mulheres o direito de contribuir com o trabalho doméstico para servir a esses homens que eram força de trabalho para os seus patrões.

Caso essas duas mulheres fossem homens, mesmo com entrada recente no instituto, mesmo em posição de estudantes de doutorado, será que também seriam

³² A indicação das datas de nascimento e morte de Irmgard Bohne, usadas sempre para que a leitora identifique o período de contribuição no decorrer da história da ciência, não foram encontradas, tamanha é o apagamento da biografia da cientista.

relegados ao esquecimento? Será que seus nomes seriam apagados da história assim como foram os nomes de Clara Libier e Irmgard Bohne? A biografia ou qualquer material que nos ajude a compreender quem era Bohne sequer aparece nos mecanismos de busca.

Nessa passagem, ainda que não estejamos falando sobre a trajetória de Meitner, temos mais um elemento que nos ajuda a compreender a posição das mulheres naqueles contextos. Em 1939 as mulheres já estavam nas universidades de Berlim. Elas ocupavam esse espaço, claro que em número menor, mas desenvolviam os seus trabalhos. Infelizmente, mesmo dentro das equipes, pouco se sabe sobre elas, devido ao apagamento de seus nomes dos registros e das narrativas.

Voltando para a trajetória de Meitner, ao sair de Berlim, Lise passou a morar na Suécia. Lá teve o amparo do seu sobrinho Otto Frisch (1904-1979). Otto Frisch também era físico e estudava física nuclear. Ele foi fundamental para o desenvolvimento da teoria da fissão nuclear.

Depois da sua saída de Berlim, a troca de cartas com Otto Hahn foi bastante intensa. Passados 4 meses, perto do Natal daquele ano, em 19 de dezembro de 1938, Meitner recebeu uma carta de Hahn em que ele apresentava alguns resultados que julgou serem estranhos.

Hahn observou, depois de muitas experiências com diferentes tipos de elementos, o efeito do bombardeio do núcleo de um átomo de urânio feito com um nêutron e que produzia bário³³. Ao socializar a descrição do fenômeno com Meitner, questionou sobre a explicação teórica para o fenômeno. Para Hahn, o comportamento do Rádio usado nos experimentos não era como um de seus isótopos³⁴, mas sim como se ele fosse o elemento Bário. É com o primeiro artigo que seria publicado em breve que os estudos sobre o átomo e o seu núcleo ganharam os holofotes da pesquisa científica no final da década de 1940. (RIFE, 2006, p. 183)

Buscando a ajuda de Lise Meitner, Hahn escreve, em 19 de dezembro de 1938:

³³ O curioso era que o Bário possuía um número de massa muito inferior ao do Urânio (aproximadamente 138, quando o do urânio é de 238) e o número atômico também inferior.

³⁴ Isótopos são átomos de um mesmo elemento químico com mesmo número atômico. Como o número atômico é igual ao de prótons, eles também têm o mesmo número de prótons.

“As meia-vidas de três isótopos foram determinadas exatamente, eles podem ser separados de todos os elementos, exceto do Bário, todas as reações são consistentes [com Rádio]. Apenas um não é – a menos que haja coincidências não usuais: o fracionamento não funciona. Nosso isótopo de Ra age como Ba.” (...) “Eu concordei com Strassmann que, por agora, nós deveríamos falar apenas para você. Talvez você possa sugerir alguma explicação fantástica. Nós mesmos sabemos que isso não pode se romper (e se transformar) em Bário. (...) São experimentos muito complicados”. Hahn para Meitner em SIME (1996, p. 233) (Tradução nossa)

Nessa mesma carta, de 19 de dezembro, Hahn anuncia para Meitner que pretende escrever a *Die Naturwissenschaften* sobre os então denominados isótopos de Rádio “porque temos alcançado algumas curvas de decaimento ótimas”, antes do Instituto fechar para as férias. Não há nenhuma menção a publicação juntos. A interpretação de Sime (1996, p. 234) é de que seria politicamente impossível que o nome de Meitner apareça numa publicação do KWI.

O padrão da realização dos experimentos não tinha mudado, mesmo com ausência de Meitner. Segundo Sime (1996, p. 234) a realização dos experimentos era a mesma de quando Lise estava presente, eram realizados na sua ‘former section’ no primeiro piso do instituto. Tudo utilizando os equipamentos que Meitner montou e construiu. A comunicação por cartas permitia que Meitner orientasse a realização desses experimentos. “Foram as objeções de Meitner que deram a direção a eles para fazerem um teste final para o “rádio” que agora parecia ser bário, um resultado bastante inesperado”. SIME (1996, p. 234)

A partir do conteúdo da carta, percebe-se que a pesquisa de Hahn e Strassmann em Berlim é em busca de isótopos para o Rádio. Não está presente em suas considerações que pode haver uma quebra do núcleo do átomo. Segundo Rife (2006, p. 184), em seus cadernos de laboratório, não é possível identificar nada que não sejam anotações sobre os tais isótopos.

Em 22 de Dezembro, Otto Hahn já havia enviado o seu artigo sobre o Ba-Ra (Bário-Rádio), como ele mencionava, para o editor da revista mencionada anteriormente. No entanto, ao escrever para Lise, afirmou que o artigo ainda seria finalizado e entregue no próximo dia 23. Nesse artigo, Hahn enfatiza a todo tempo, que os seus resultados são obtidos por químicos ou, como as vezes se refere, por químicos nucleares. (RIFE, 2006, p. 184)

Diante da omissão da submissão do seu trabalho à *Die Naturwissenschaften*, é importante considerar que talvez Hahn não quisesse que ninguém soubesse de

seus resultados. Outro ponto importante para destacar é que Meitner estava distante, não trabalhava mais em seu laboratório, portanto não colaborava pessoalmente no desenvolvimento dos trabalhos. Mas, como já se sabe, a troca de cartas não parou desde que Meitner deixou Berlim. Meitner queria colaborar e sentia-se mal por não conseguir fazê-lo como gostaria. A medida que os resultados dos experimentos de Hahn e Strassmann eram informados, as suas interpretações de Física Teórica emergiam. Teria, diante dessas circunstâncias, Hahn desconsiderado o contexto da fuga e da impossibilidade de Meitner? Teria Hahn deixado de lado as tentativas de Meitner de continuar parte do trabalho do grupo e optado por esconder dela também os seus resultados?

O artigo de Hahn seria publicado em parceria com Strassmann. Nada se referia às contribuições de Meitner. Ainda que a proibição por parte dos governantes nazistas seja uma das justificativas para que o nome de Meitner estivesse na publicação, seria de bom tom que o trabalho realizado durante os últimos anos fosse considerado. Uma nota de rodapé, um comentário, qualquer menção à colaboração dela, mesmo sem uma referência direta. Nada. Ela que, mesmo tendo que fugir para a Suécia, esteve presente comunicando-se e sugerindo possíveis respostas para as perguntas feitas por Hahn durante suas observações experimentais, nem de um modo sutil, foi referenciada na publicação de Hahn e Strassmann.

Na resposta a Hahn, escrita em 21 de dezembro de 1938, Meitner se refere a uma *weitgehenden zerplatzens*, em português, uma extensa explosão, dizendo que era difícil para ela perceber isso, mas que “na física nuclear, nós temos experimentado muitas surpresas, que ninguém pode dizer incondicionalmente que: isso é impossível.” (SIME, 1996, p. 235).

Nesse ponto percebemos a diferença entre os conhecimentos e contribuições de um químico experimental e de uma física teórica. Para Hahn, a possibilidade de quebra do núcleo era impossível. Ele não pensava nos átomos em termos da sua desintegração da massa. Meitner já considerava a teoria da física nuclear. Essa complementação de competências era o que tornava o trabalho do grupo eficaz. Isso se reproduzirá na produção intelectual de Meitner e Hahn, a partir da escrita da teoria da Fissão Nuclear. A ideia de uma possível explosão, uma

quebra, ou algo dessa natureza acompanhou Meitner até Kungälv, onde foi passar as festas do final do ano. Como cita Rife (2017, l.6775), em suas cartas para Hahn, Meitner também comentava sobre coisas pessoais, além das discussões sobre experimentos, física e química. Meitner sempre se preocupava com a esposa de Hahn, que sofria de problemas psiquiátricos e estava internada para tratar sua doença. Nessa mesma carta, datada de 23 de dezembro, Meitner anuncia sua ida a Kungälv.

Lise Meitner estava em Kungälv, na Suécia, onde passaria as festas de final de ano com sua família. Logo encontraria Otto Robert Frisch. Lise estava ansiosa para ver o manuscrito enviado por Hahn, mas ela só poderia ter acesso a isso quando retornasse de viagem. Frisch, ao lembrar da conversa que teve com Meitner durante sua passagem por Kungälv, no natal de 1938, relatou em uma entrevista algumas falas da tia. Sobre os resultados apresentados por Hahn nas cartas endereçadas a ela, sobre o efeito do bombardeio do núcleo, Meitner disse:

“Mas, é impossível. Você não pode quebrar com partículas de um núcleo de uma só vez. Você nem pode quebrá-lo. Se você tentar estimar as forças nucleares, todas as ligações que você tem devem ser cortadas de uma vez. Isso é fantástico. É um pouco impossível que um simples nêutron possa fazer isso.” FRISCH (1967, p. 48) (Tradução nossa)

Sobre a concepção da teoria da fissão nuclear, Frisch relata que não se lembra exatamente como isso se deu. Mais uma vez, na mesma entrevista, Frisch nos oferece detalhes importantes sobre como nasceram as primeiras representações da teoria que, em breve, mudaria a história da física.

Eu ainda não sei como nós chegamos ao conceito de fissão, mas eu lembro que Lise Meitner desenhou um círculo pontilhado em um pedaço de papel e disse: “Não poderia ser uma coisa desse tipo”. Ela sempre sofreu da falta de habilidade de visualizar coisas em três dimensões, enquanto eu que era muito melhor com essa habilidade. Aparentemente, de fato, eu tive a mesma ideia, e eu desenhei uma forma como um círculo esmagado em dois pontos opostos. E Lise Meitner então, disse, “Bem, sim, é isso que eu quis dizer.” Ela tinha, por assim dizer, olhado para o núcleo a partir dos polos através e, com uma linha pontilhada, estava indicando que o Equador, estava sendo empurrado para dentro. Eu lembro que eu imediatamente, naquele momento, pensei de fato que a carga elétrica diminuía a tensão de superfície.” FRISCH (1967, p. 48) (Tradução nossa)

Otto Frisch segue com mais detalhes. Ele conta sobre o estado de ansiedade que Meitner se encontrava ao tentar entender o que Hahn havia comentado sobre

o que fora verificado em seu laboratório. Nesse momento, Frisch descreveu a relação que Meitner fez com a teoria da gota líquida apresentada por Bohr:

Nós caminhamos para cima e para baixo na neve, eu usando skis e ela a pé, e gradualmente a ideia tomava forma de que não era uma quebra ou uma rachadura do núcleo, mas um processo a ser explicado pela ideia de Bohr de que o núcleo é como uma gota líquida; tal que a gota pode se alongar e se dividir...nós sabíamos que haviam forças fortes que poderiam resistir a tal processo, apenas como as forças de tensão de uma gota líquida comum se dividem em duas menores. Mas, os núcleos se diferem das gotas comuns de uma forma importante: eles são eletricamente carregados, e isso, já se sabia, diminuía o efeito da tensão de superfície. Nesse ponto, nós sentamos em um tronco de uma árvore e começamos a calcular em sobras de papel. A carga do núcleo de urânio, nós encontramos, foi de fato, grande o suficiente para destruir o efeito da tensão superficial quase que completamente; então, o núcleo do urânio poderia, de fato, ser pouco firme, instável, pronto para se dividir com a mínima provocação (tal como o impacto de um nêutron). FRISCH (1967, p. 48) (Tradução nossa)

A explicação que Meitner tinha para o rompimento da tensão superficial do núcleo de urânio reunia conceitos sobre forças elétricas e a relação apresentada por Einstein para a transformação de massa em quantidade de energia. Ainda segundo o relato de Frisch, a ideia de Meitner era a seguinte:

Quando as duas gotas se separavam, elas poderiam ser separadas pela sua repulsão elétrica mútua e poderia adquirir uma grande quantidade de energia, cerca de 200 MeV ao todo; de onde essa energia vinha? Felizmente, Lise Meitner lembrou como computar massas de núcleos a partir do denominado pacote da fórmula de fricção, e dessa forma, ela resolveu que os dois núcleos formados pela divisão do núcleo do urânio poderiam ser mais leves do que o núcleo de urânio por cerca de um quinto da massa do próton. Agora, sempre que massa desaparece, energia é criada, de acordo com a fórmula de Einstein $E = mc^2$, e um quinto da massa do próton era, então, equivalente a 200 MeV. Então, ali estava a fonte da energia; tudo ajustado. (FRISCH apud SIME, 1996, p. 237) (Tradução nossa)

Esse foi o primeiro momento em que ambos pensaram sobre a divisão do núcleo³⁵ e como isso poderia estar acontecendo. Foi nessa consideração que a teoria da gota líquida de Niels Bohr lhes foi útil. Por outro lado, a resposta para a diminuição de massa, foi justificada pela aplicação da equação de Einstein, $E =$

³⁵ Antes de darmos continuidade à narrativa do episódio, faz-se necessário apresentar o conceito de fissão nuclear atual. Atualmente, compreende-se como Fissão Nuclear, a quebra do núcleo de um átomo a partir da colisão desse com um nêutron. Essa colisão tem como resultado, a quebra do núcleo do átomo em duas partes. Além disso, um nêutron também é somado ao resultado. A principal característica desse efeito é que durante a colisão, uma grande quantidade de massa se transforma em energia. Essa é a interpretação física do fenômeno.

mc^2 . Meitner e Frisch se convenceram que a diminuição na massa do urânio estava sendo convertida em energia. (RIFE 2006, p. 190; SIME, 1996, p. 237)

Meitner já estava convencida de que a divisão do núcleo de urânio ($Z=92$) dava origem a uma peça que era o Bário ($Z=56$) e outro pedaço que seria a diferença, no caso $Z=36$, o que corresponde ao elemento Criptônio. No entanto, Hahn ainda não estava pensando em termos do número atômico (Z), da subtração desse valor. Em uma carta enviada para Meitner em 29 de dezembro de 1938, ele perguntou: “Seria possível que o uranio-239 (Uranio-238 mais um nêutron) se dividisse em Ba e Ma? (Masúrio, o elemento 43 não confirmado, que foi posteriormente substituído pelo Tecnécio.) Um Ba 138 e um Ma 101 daria 239. (...) É claro que os números atômicos não somam.”³⁶ (MEITNER, 1939, p. 239)

Em 29 de Dezembro de 1938, Lise enviou uma carta para Hahn informando sobre o recebimento do seu rascunho, mas salientando a falta de uma das páginas do mesmo e a ausência de importantes diagramas (RIFE, 2006, p. 191; SIME, 1996, p. 239). Como interpretar essa situação? Talvez a carta tenha sido censurada e parte do trabalho tenha sido retirado. Ou ele não quis que Meitner tivesse acesso completo aos seus escritos? As constatações feitas por Meitner e Frisch não foram comunicadas a Hahn nessa carta.

Em resposta às perguntas de Hahn, Meitner concordava com a ideia de que a quebra do núcleo e a produção de átomos de diferentes elementos, “no entanto, sua hipótese de que Ba e Mo poderiam ser o resultado é impossível por diversas razões.” (SIME, 1996, p. 240). Nessa carta, Meitner confunde os elementos. No lugar de Ma, ela usa o símbolo Mo, o que seria referente ao Molibdênio. O resultado, em termos da soma dos números atômicos seriam errados da mesma forma.

Otto Frisch procurou Bohr, ainda em Estocolmo, para conversar sobre o que havia discutido com Meitner. Ao procurar Bohr, Frisch relata que o encontrou quase viajando para Washington, DC, onde participaria da *Fifth Conference on Theoretical Physics*. Em entrevista, Frisch relembra o encontro no dia 03 de janeiro de 1939:

Também concordamos que eu deveria falar com Bohr sobre isso, caso contrário, eu deveria manter segredo até que nós publicássemos. Eu não

³⁶ O símbolo Z é usado para representar o número atômico dos elementos. O elemento Ba possui um número atômico igual a 56 e a sua quantidade de massa é aproximadamente 138. O elemento representado por Ma era o que, desde Mendeleev, se chamava de Masurium, em português, masúrio. Este, possuía número atômico $Z=43$ e a sua massa era igual a 101. Hoje, o elemento de número atômico igual a 43 é o Tecnécio que não possui o mesmo número de massa do Masúrio.

lembro detalhes, mas minha lembrança é de que quando eu voltei para Copenhague, eu encontrei Bohr quando ele estava partindo para a América, e eu consegui pegá-lo e dizer o que fizemos em 5 minutos. Eu não falei por meio minuto, quanto ele bateu na cabeça com seu punho e disse: "Oh, que idiota nós fomos que não vimos isso antes. Claro que isso é exatamente como deve ser." Ele completou, "Isso é muito bonito!" e perguntou se nós escrevemos um artigo sobre. Então, eu disse a ele que não, que nós estávamos em processo de escrever um. Ele pediu para mantê-lo informado. FRISCH (1967, p. 49) (Tradução nossa)

Depois dessa conversa, Frisch escreveu para sua tia orientando-a sobre a necessidade de publicarem os seus resultados o quanto antes. Bohr concordou com a nova visão de que a desintegração de um núcleo pesado em dois grandes pedaços é quase um processo clássico. Eles pensaram uma forma de publicar os seus resultados. Começaram a trabalhar na escrita do trabalho que seria publicado na *Nature*. A forma mais rápida para a publicação internacional era um trabalho de 1000 palavras naquela revista. (RIFE, 2017, l. 1998).

No dia 6 de janeiro, o artigo de Hahn e Strassmann foi publicado pela *Die Naturwissenschaften*³⁷. Um artigo de 5 páginas, alguns gráficos e a explicação de um químico experimental, com o título na detecção e comportamento da irradiação de urânio usando nêutrons produzidos metais alcalino-terrosos. Nada sobre a explicação física do fenômeno, muito menos o uso do termo fissão nuclear. O nome de Lise Meitner não estava no texto. Não foi surpresa para ela, já que politicamente, ela não poderia trabalhar, mesmo como colaboradora, com o grupo de Berlim.

A justificativa política para a ausência de Lise Meitner da publicação é aceitável até certo ponto. Meitner era de família judia, nascida na Áustria, e havia saído de Berlim em um ato de fuga. Uma publicação com uma não ariana, em um instituto que tinha, entre seus pesquisadores, pessoas que caçavam essas pessoas, não poderia ser bem-vinda. Embora compreendesse o motivo da sua exclusão da publicação, Meitner se desapontou. Talvez ela tenha se lembrado do período em que, durante a Primeira Guerra Mundial, Hahn se afastou para servir às forças armadas, entre 1914 e 1918.

Durante o período em que Hahn esteve afastado do laboratório, no período da 1ª Guerra Mundial, Meitner seguiu com o trabalho. Estava sempre realizando

³⁷ Hahn, O.; Strassmann, F. "Über den Nachweis und das Verhalten der bei der Bestrahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdalkalimetalle". *Die Naturwissenschaften*. 27 (1): 11–15.

experiências, incessantemente, relatando o que fazia através de cartas para Hahn. Nesse período, o grupo publicou 11 artigos. Entre eles, Meitner teve 2 publicados somente com seu nome. Nos demais, Hahn aparece sempre como primeiro autor. Essa foi a época dos estudos que levaram a encontrar o elemento protactínio³⁸. Mesmo nos trabalhos em que ela desenvolvia sozinha, perguntava se era do interesse dele que o seu nome fosse posto no artigo como coautor. (SIME, 1996, p. 70-71)

A ausência de Meitner dos laboratórios de Berlim se sobressaiu e o seu nome não constou nas publicações. É importante pontuarmos aqui que não estamos julgando a falta de lealdade de Hahn apenas pela ausência do nome de Meitner na publicação. Algumas atitudes dele, depois dessa publicação, serão apresentadas mais adiante e nos ajudarão a compreender a situação da exclusão de Meitner das suas publicações.

Hahn seguiu desenvolvendo os trabalhos que iniciara com Meitner. Os estudos sobre o bombardeio do núcleo do átomo já duravam 5 anos e apenas nos últimos 6 meses não teve a presença física de Meitner. Em 6 meses a colaboração por cartas foi intensa e muito do que fora discutido levou adiante as atividades experimentais do grupo de Berlim. Na reta final, Hahn sequer compartilhou com Meitner o artigo completo. Como já foi citado, a versão final do manuscrito que Hahn pretendia publicar não continha parte de alguns cálculos e nenhuma tabela ou diagramas. Qual a razão para isso? Não é possível tirar conclusões com o material disponível.

Além disso, a omissão de Hahn sobre a data do envio do texto para a revista também é um fato intrigante e que nos leva, novamente, a levantar a questão: Qual a razão para mais uma omissão? Em meio a esses questionamentos não é suficiente atribuímos apenas à situação política de Berlim a ausência do nome de Meitner na publicação. Não pretendemos resumir todo o trabalho à publicação e à sua autoria impressa no artigo. É necessário pensarmos e considerarmos os

³⁸ O artigo, publicado na revista *Physikalische Zeitschrift*, tem por título *Die Muttersubstanz des Actiniums* (A substância mãe do Actínio, um novo elemento radioativo de meia-vida longa).

caminhos pelos quais a ‘descoberta’ da fissão nuclear passou e o quanto as pessoas envolvidas contribuíram para que o seu desfecho fosse como tal.

Naquele período, início de 1939, Meitner estava afastada do seu laboratório, havia contribuído para os estudos e experimentos que levaram à fissão nuclear e não teve o devido reconhecimento. O seu medo era de que a comunidade interpretasse a sua contribuição não tinha feito diferença alguma para Hahn e Strassmann. Meitner, à época, estava preocupada com o que os grupos de pesquisa, em todo mundo, pensariam sobre ela. Nem toda a comunidade científica conhecia o contexto dos trabalhos de Hahn e Meitner, e as suas contribuições para a Física Nuclear. Apesar de uma carreira consolidada, Meitner agora era uma pessoa exilada em um centro de pesquisa desconhecido. Esse momento foi encarado como o recomeço e, por isso, ela precisa se mostrar atuante e capaz de contribuir.

Meitner estava trabalhando no Instituto de Física dirigido por Manne Siegbahn, como já mencionado. O cenário descrito por Meitner sobre o seu período na Suécia, trabalhando no laboratório de Manne Siegbahn, era de total esquecimento das suas contribuições e trabalhos publicados por parte dela. Siegbahn sequer considerava oferecer a Meitner condições para que ela desenvolvesse os seus trabalhos. Ela não tinha material, não possuía equipamentos, nem conseguia entrar nos grupos de pesquisa que ali trabalhavam. Ela era ignorada. Certa vez, por intermédio dela, Hahn enviara um equipamento para Siegbahn. Ele recebeu e sequer agradeceu a ela ou mencionou sobre a chegada do aparelho. (SIME, 1996, p. 248)

A Figura 11 que segue ilustra a equipe de físicos que trabalhavam nesse laboratório, o *Research Institute for Physics*, em Estocolmo.

Figura 11: Equipe de física e os engenheiros dedicados aos estudos do ciclotron no laboratório do Research Institute for Physics, onde Manne Siegbahn trabalhava.



Fonte: RIFE (2017, l. 7983)

Meitner permanecia no *Research Institute for Physics*, trabalhando com Manne Siegbahn no seu laboratório. Estava insatisfeita porque não tinha mais o seu ambiente de trabalho, não tinha mais os seus equipamentos a sua disposição, não tinha mais a sua equipe de trabalho. Meitner gostaria de realizar os experimentos para prosseguir com os estudos sobre a Fissão Nuclear, porém não tinha estrutura disponível para isso. (SIME, 1996, p. 248)

Depois da publicação de Hahn, Meitner sentiu-se excluída por ele. Em um trecho de uma carta endereçada a Otto Hahn, Frisch descreve o sentimento de Meitner dizendo que: “Nós estamos, é claro, muito entusiasmados com os resultados seus e de Strassmann; claro que é compreensível que L. (Lise) ficou um pouco triste por não ser parte disso, mas esse sentimento de desânimo foi substituído um dia depois pela bela descoberta” (SIME, 1996, p. 243)

Em se tratando do conceito e da interpretação do fenômeno do bombardeio do núcleo do átomo de urânio, existe um elemento importante no desenvolvimento da teoria da fissão nuclear, assim como a compreensão dos resultados experimentais que levaram a essa interpretação física. O que se tornou a fissão de um núcleo de urânio, antes era concebido como sendo o aparecimento de elementos transurânicos. Por transurânicos entendiam-se os elementos cujo número atômico era superior ao do urânio. Ou seja, acreditava-se que o

bombardeio do núcleo de um átomo, usando um nêutron, produziria fragmentos. Esses fragmentos eram elementos transurânicos. Otto Hahn insistia na ideia dos transuranicos, enquanto Meitner tinha suas questões.

Em 14 de janeiro de 1939, Meitner escreveu para Hahn sinalizando, enfim, sua insatisfação e não concordância com os seus resultados. Além disso, brevemente ela se referiu aos resultados encontrados por Frisch e ela, mas sem muitos detalhes. Ela disse: “Eu, de fato, não acredito na interpretação recente dos seus experimentos, e, claro, não espero publicar isso, mesmo em uma publicação anual rara. A nova explicação é também muito bonita e muito mais claramente compreensível; ela é realmente uma coisa maravilhosa”. (RIFE, 2006, p. 203).

Naquela época em que as evidências experimentais do grupo de Berlim estavam sendo estudadas, Hahn, insistia que o bombardeamento do núcleo de urânio ^{239}U fornecia Bário, mas não compreendia que o processo era devido à quebra do núcleo do átomo de urânio. Ele insistia que os fragmentos devido ao bombardeio eram elementos transurânicos, que a soma dos números atômicos dos elementos que apareciam depois do bombardeio era apenas uma coincidência. Meitner não estava convencida das ideias sobre esses elementos. Ambos trabalharam cerca de 4 anos tentando compreender o comportamento deles, mas, até então, nenhuma evidencia concreta validada suas hipóteses. E, naquele momento, a ideia da quebra do núcleo explicava a existência dos fragmentos resultantes do bombardeio.

É possível perceber em vários trechos das cartas enviadas por Meitner seu ceticismo quanto a essa ideia. Depois de ter sido deixada de fora da escrita do artigo de Hahn e Strassmann, Meitner resolveu que não apresentaria para eles o que realmente pensava e qual seria a sua explicação. Para Meitner, “Por agora, eu não quero contar para Hahn sobre minhas...hipóteses, porque se isso estiver correto e ele verificar experimentalmente, por razões políticas ele não poderá se referir à comunicação por escrito comigo. Quando for publicado, entretanto, ele poderá citar.” (SIME, 1996, p. 245)

Ela continua, se referindo a sua imagem enquanto pesquisadora exilada, falando sobre a possibilidade de publicarem os resultados teóricos que ela já havia

discutido com Frisch. Ela diz: “Normalmente, eu não sou muito preocupada com publicações – pelo contrário. Mas, na minha atual condição ruim, eu deveria, infelizmente, pensar nessas coisas, para mostrar as pessoas que eu não sou completamente estúpida.” (SIME, 1996, p. 245)

Em 8 de Janeiro, Frisch enviou para Meitner o primeiro rascunho do artigo que submeteriam em breve. Nessa carta, Frisch menciona algumas conversas com físicos no Instituto Niels Bohr. Alguns demonstram ceticismo, outros ficam surpresos com resultados. Um deles, George de Hevesy (1885-1966), químico húngaro que trabalhava no Instituto Niels Bohr, mencionou que Irene Curie havia lhe falado sobre algo semelhante, sobre ter encontrado elementos mais leves a partir do urânio, mas que não teve coragem de publicar. SIME (1996, p. 245) Além dos trabalhos de Ida Noddack, Irene Curie e o seu grupo na França também já tinham verificado os fenômenos que Hahn interpretou usando a ideia de transurânicos.

O que Frisch estava buscando no Instituto Niels Bohr eram meios para realizar as experiências necessárias para validar as hipóteses elaboradas juntamente com Meitner, uma vez que o laboratório em que Lise estava, no de Manne Siegbahn, ela não tinha estrutura necessária, nem acesso ao que necessitaria. Frisch e Meitner estavam empenhados para escrever sua interpretação física para o fenômeno. O experimento que Otto Frisch idealizou, o do recuo dos fragmentos do núcleo³⁹, foi então realizado e, em 16 de janeiro, Frisch submeteu o artigo à Revista *Nature*. O experimento do recuo foi publicado apenas em seu nome e o outro, uma colaboração entre ele e Meitner.

No artigo⁴⁰ que somente seria publicado na Revista *Nature* em 11 de fevereiro daquele ano, com o título *Desintegration of uranium by neutrons: a new type of Nuclear Reaction*.⁴¹, Meitner e Frisch descrevem, em duas páginas a

³⁹ O experimento a que Frisch se referia, tratava-se de tentar encontrar o recuo dos fragmentos do núcleo com um amplificador proporcional. Para ele, todos esses núcleos deveriam ter cerca de 100eV de energia Cinética e isso poderia fornecer um bom número de íons. Cada um deles poderia ser visto com um fundo de radiação alfa de urânio.

⁴⁰ O texto completo, traduzido, já foi publicado (LIMA, 2018) e está disponível nos apêndices da tese. Além dele, o segundo artigo publicado por Meitner em Frisch (*Products of the Fission of the Uranium Nucleus*) também está disponível nos apêndices.

⁴¹ Desintegração de Urânio por Neutrons: um novo tipo de reação nuclear

explicação física para o rompimento da tensão superficial do núcleo, a geração de energia cinética, em virtude da perda de massa. As contribuições de Hahn e Strassmann se fazem presentes ao longo do texto, a exemplo da seguinte citação:

Seguindo uma observação de Curie e Savitch, Hahn e Strassmann encontraram que um grupo de, no mínimo, três corpos radioativos formados do urânio pelo bombardeamento de nêutron, era quimicamente similar ao bário e, portanto, presumidamente isótopo do rádio. Outra investigação, contudo, mostrou que é impossível separar esses corpos do bário (apesar do mesotório, um isótopo do rádio, ter sido prontamente separado no mesmo experimento), então, Hahn e Strassmann foram forçados a concluir que isótopos de bário ($Z=56$) são formados em consequência do bombardeamento de urânio ($Z=92$) com nêutrons. (MEITNER e FRISCH, 1939, p. 239) (Tradução nossa)

Dando prosseguimento à discussão, ela se refere ao fato de que os fenômenos já foram observados antes, não somente por Hahn, mas também pelo grupo de Irene Curie, por exemplo. “A formação de elementos muito mais baixos que o urânio havia sido considerada antes, mas foi sempre rejeitada por razões físicas, uma vez que a evidência química não estava inteiramente clara”

Então, o artigo explica o processo de fissão:

“Devido ao seu pacote rígido e a forte energia trocada, seria esperado que as partículas no núcleo pesado se movessem de uma forma coletiva, o que tem alguma semelhança com o movimento de uma gota líquida. Se o movimento é suficientemente violento pela adição de energia, cada gota pode se dividir em duas gotas menores. (...) Portanto, parece possível que o núcleo de urânio (...) pode, depois da captura do nêutron, dividir-se em dois núcleos de tamanhos aproximadamente iguais. Esses dois núcleos repelir-se-ão um ao outro e deverão ganhar uma energia cinética total de cerca de 200 MeV, como calculado pelo raio nuclear e pela carga. (...) O processo completo de ‘fissão’ pode, então, ser descrito de uma forma essencialmente clássica.” (MEITNER E FRISCH, 1939, p. 240) (Tradução nossa)

Conhecendo os artigos de Meitner e Hahn, é possível concluir que a interpretação química do texto de Hahn insistiu na existência dos elementos transurânicos como explicação para a desintegração do urânio, conceito que não possuía bases teóricas suficientes para que se fosse validado. O que os estudos de Hahn e Strassmann trouxeram de novo foram os relatos experimentais que levaram a comunidade científica a reproduzirem os experimentos, na tentativa de compreender o significado teórico do que estava relatado no primeiro artigo.

Em termos de explicação teórica, as contribuições de Meitner e Frisch trouxeram ganhos mais significativos aos estudos sobre o núcleo do átomo. O

artigo apesar de breve era objetivo e possuía uma carga teórica elegante e suficiente para trazer à física uma nova teoria. A associação do comportamento observado com a teoria da gota líquida já apresentada por Bohr deu ainda mais credibilidade à publicação. Infelizmente, essa não foi a compreensão do comitê do Nobel que avaliou as indicações de Meitner ao prêmio.

Apesar de uma publicação significativa, tem o crédito quem publica primeiro. Com todas as discrepâncias entre as explicações de Hahn e Meitner, o artigo do grupo de Berlim foi escrito e publicado antes. Por essa razão, o nome de Meitner não estava associado ao pioneirismo dos estudos sobre a desintegração do urânio.

Bohr havia viajado para Os Estados Unidos sabendo do andamento dos trabalhos de Otto Frisch e Lise Meitner e, por isso, ansioso pela publicação dos resultados. Ele temia que outros grupos de pesquisa vendo a publicação de Otto Hahn e Strassmann realizassem em seus laboratórios os experimentos necessários para comprovar o feito e encontrassem resultados semelhantes aos de Meitner e Frisch. Quando Bohr iniciou o seu discurso, em 26 de janeiro de 1939, em Washington DC, ele anunciou as novidades: 'Hahn e Strassmann em Berlim-Dahlem chegaram a confirmação radioquímica de que o Bário foi produzido quando urânio foi bombardeado por neutros. E Frisch e Meitner interpretaram este resultado indicando que ocorreu um processo de 'divisão nuclear', liberando uma tremenda quantidade de energia.' RIFE (2006, p. 210)

Enquanto isso, Lise Meitner continuava afastada de tudo. Conseguia saber das notícias através de alguns poucos amigos, mas sequer sabia dos desdobramentos das pesquisas sobre a fissão nuclear. Não tinha conhecimento das pessoas interessadas, não fazia ideia da corrida frenética que havia iniciado com o anúncio de Bohr no evento em Washington. Estava vivendo em um hotel há 9 meses, quando escreveu para Hahn sugerindo um encontro com ele.

“...Provavelmente você não pode imaginar o que significa para uma pessoa na minha idade ter que viver em um quarto de hotel por 9 meses, sem nenhum conforto, sem nenhum material científico, e com medo de que ninguém tem tempo para adiantar meus assuntos (em Berlim)...e aqui no instituto, também, eu estou sem nenhuma ajuda, e não acredito que Siegbahn esteja muito inclinado a me ajudar.” (RIFE, 2017, l. 7970) (Tradução nossa)

Siegbahn sempre tratou Meitner com hostilidade. Uma das justificativas para isso era o fato de Meitner ter alguns parceiros de trabalho que desagradavam o físico sueco. Oscar Klein e Hans Pettersson eram desafetos dele. Pettersson especialmente, por ter acusado Siegbahn de reter prêmios quando da sua atuação no comitê do Prêmio Nobel, e, então, usar o dinheiro não gasto com as suas próprias pesquisas. (SIME, 1996, p. 291)

Talvez Siegbahn visse em Meitner uma inimiga, uma pessoa da oposição. Ou, simplesmente fosse difícil para ele reconhecer que Meitner era uma grande pesquisadora na sua área, que possuía muito mais reconhecimento científico, assim como capacidade, do que ele. Receber uma mulher como Meitner no seu instituto, sem que ele a tivesse convidado talvez representasse para ele uma ameaça.

A prioridade de Siegbahn era que o seu filho desenvolvesse seus estudos. Kai Siegbahn (1918-2007) era estudante de doutorado à época e, claro, o seu pai preferia e facilitava o seu acesso aos laboratórios. Os trabalhos de Kai Siegbahn eram na área de espectroscopia, e, mesmo Lise Meitner sendo um dos nomes nessa área, Manne Siegbahn não foi capaz de oportunizar que seu filho trabalhasse com ela. Não somente o seu filho, mas qualquer físico mais jovem que a procurasse para discutir sobre física nuclear era desencorajado por ele. Siegbahn pretendia que Meitner ficasse isolada, que ela não prosseguisse com seus estudos, que não prosperasse. Além da motivação política já apresentada, não se sabe se outro motivo pode ter favorecido essa distância provocada por ele.

A relação entre Meitner e Siegbahn não era boa, não havia, da parte dele, nenhum interesse em melhorar a sua forma de contribuir com o instituto. Ele não tinha interesse na sua área de pesquisa e, também por isso, não lhe oferecia recursos para que ela caminhasse sozinha. Isso, mais adiante, deve ser levado em consideração quando o prêmio Nobel não foi concedido a ela, apenas a Hahn. Manne Siegbahn foi membro formal do comitê do Prêmio Nobel entre 1923 e 1961. Dentro desse período estão todas as indicações feitas à Lise Meitner, inclusive juntamente a Otto Hahn.

Em uma carta endereçada a Hahn, em janeiro de 1939, Meitner expressou sua insatisfação escrevendo: 'Tente imaginar o que seria se, em vez do seu ótimo e privado instituto, você tivesse uma sala em um instituto que não é seu, sem nenhuma ajuda, sem nenhum direito, e com a atitude de Siegbahn, que apenas adora máquinas grande e que é muito autoconfiante – e aqui estou eu com a minha timidez e constrangimento interno.' (SIME, 1996, p. 268)

Ainda na ocasião em que Frisch encontrou Bohr nos Estados Unidos, pediu para que ele mantivesse essas ideias em segredo, até que o artigo com Meitner fosse publicado. No entanto, dias depois, Léon Rosenfeld apresentando um seminário em Princeton mencionou sobre a fissão nuclear, que havia discutido horas a fio com o próprio Bohr. Bohr que tentava explicar o processo para o amigo Rosenfeld esqueceu de alertá-lo sobre o caráter sigiloso dessas ideias, até que o artigo da *Nature* fosse publicado. SIME (1996, p. 248)

A fala de Rosenfeld desencadeou uma verdadeira corrida entre pesquisadores do mundo inteiro para a validação da Fissão Nuclear. Enquanto isso, em Estocolmo, Meitner sentia-se sozinha e percebia que Siegbahn não se interessava pelas discussões sobre Fissão Nuclear. O que lhe interessava eram os seus estudos sobre o ciclotron. Naquele ano, 1939, muito se havia publicado sobre a Fissão Nuclear. Houve, como já foi dito, uma corrida para validação dos resultados e a busca por novos. Muitas pessoas, inclusive Leo Szilard (um físico húngaro, que havia estudado um período em Berlim) e Fermi, já falavam sobre as potencialidades da fissão e as possíveis aplicações. A reação em cadeia já era cogitada, mas com muita cautela esses cientistas tentavam desenvolver trabalhos nessa direção sem que isso se espalhasse muito, uma vez que as consequências poderiam ser devastadoras.

O Artigo de Hahn e Strassmann submetido para publicação em 21 de dezembro de 1938, então, chegava aos Estados Unidos um mês depois, em 20 de janeiro de 1939. Alguns dias depois, em um evento em Washington, DC, Niels Bohr o mencionou e apresentou o que o artigo trazia de novo. Naquele momento, segundo relatou Rosenfeld para Frisch, as pessoas corriam apressadas para reproduzir os experimentos e relatar os dados coletados. Um deles,

simultaneamente, falava com um repórter dizendo “Há outro”, referindo-se aos trabalhos e resultados publicados sobre o tema. SIME (1996, p. 249)

Devido ao cenário de corrida pela validação das observações de Hahn e Strassmann e do que Rosenfeld havia comentado, Bohr seguia preocupado e tentando notícias de Frisch para saber se Meitner e ele haviam encontrado novos dados ou realizado novos experimentos. Ele temia que alguém publicasse o que Frisch mencionara para ele antes do artigo de Frisch e Meitner ser publicado. SIME (1996, p. 249)

A busca dos físicos de todas as partes do mundo pelos resultados relacionados à fissão nuclear deixava Meitner ainda mais desapontada e desencorajada. Ela havia pensado há semanas sobre o que as pessoas estavam realizando naquele momento. No entanto, ela não tinha a mínima condição de tentar verificar no laboratório. A escolha de exilar-se em Estocolmo começava a ser encarada como uma escolha errada. Meitner sequer poderia sair daquele lugar para visitar outros centros de pesquisa, como muitas vezes foi convidada, por causa de problemas com o seu passaporte. Por ser uma pessoa de família judia e de nacionalidade austríaca, seu passaporte não tinha mais validade.

Meitner comentou com Hahn sobre os resultados encontrados por ela e Frisch somente depois que o artigo de ambos foi submetido à *Nature*. Em uma carta de 18 de janeiro, Meitner comunica sobre o artigo submetido e lhe promete uma cópia do manuscrito assim que recebessem a carta de aceite da *Nature*. Ela explica, rapidamente, as suas ideias expressas no artigo, a exemplo da sua compreensão da soma dos números atômicos, e não das massas, como Hahn acreditava. Além disso, agradece pelos resultados desenvolvidos nos laboratórios de Dahlem. (SIME, 1996, p. 251).

Meitner, em outra comunicação com Hahn, lhe enviou uma cópia do artigo submetido à *Nature*. Apesar da consideração de Meitner ao comunicar que havia submetido um artigo e aguardava o resultado para a publicação, e de mencionar, através de citações, as contribuições de Hahn e Strassmann no seu artigo, Hahn demonstrou insatisfação com os resultados apresentados por Meitner. Em 28 de janeiro de 1939, outro artigo de autoria de Hahn e Strassmann foi publicado na

mesma revista, *Naturwissenschaften*. Nele, apenas em um pós-escrito, Hahn se refere ao manuscrito de Meitner e Frisch, enfatizando que esse seria publicado em breve. Nesse mesmo parágrafo, caracteriza o trabalho de Meitner como “uma descrição sem sentido dos resultados já encontrados.” (SIME, 1996, p. 254)

Esse é mais um elemento para interpretarmos o comportamento de Hahn e buscarmos respostas para a ausência de Meitner nos seus escritos, além da motivação política. Não havia razão para diminuir dessa maneira, o trabalho da sua colega de mais de 30 anos de trabalho juntos. Uma leitura possível é que Hahn se sentia ameaçado pelo possível sucesso do artigo dela e de Frisch. Talvez ele estivesse sentindo que Meitner não o referenciou como deveria, trazendo no artigo outras referências.

Na carta em que responde Hahn, Meitner enfatiza novamente sua situação no laboratório do Instituto de Siegbahn. Junto à sensação de rejeição, é possível perceber nas falas de Meitner que ela sempre se culpa por não ter preparado sua fuga da Alemanha. Ela se responsabiliza pela situação precária de trabalho que vive. Além disso, depois da publicação de Hahn, ela acredita que Siegbahn pensa que ela não fazia diferença em Berlim.

Respondendo essa insegurança de Meitner, Hahn escreveu “Eu não entendo como você pode acreditar que Siegbahn pensa que Strassmann e eu também fizemos algo de física. Em todo o nosso trabalho nós nunca falamos sobre física.” SIME (1996, 256). Essa foi a forma encontrada para mostrar para Meitner que todo o passado que tinham vivido no laboratório da Universidade de Berlim e, então, no KWI, não estava sendo levado em consideração? Ou seria a forma mais cômoda de Otto Hahn se proteger contra o momento político e a necessidade de rejeitar a amiga exilada?

Sobre o sentimento de Meitner no início de 1939, em uma carta para o seu irmão, ela escreveu:

“Eu não estou indo bem. Eu não tenho autoconfiança, e, uma vez, quando eu pensei que estava fazendo as coisas de modo correto, agora eu não confio em mim mesma. Os suecos são muito superficiais. Eu não me encaixo aqui de modo algum, e embora eu tente não mostrar isso, minha insegurança é dolorosa e não me deixa pensar calmamente. Hahn acabou de publicar coisas absolutamente maravilhosas baseadas no nosso trabalho juntos – núcleos de urânio e tório se quebrando em núcleos mais

leves como bário e lantânio, criptônio, estrôncio, etc. E muitos desses resultados me deixam felizes por Hahn, tanto pessoalmente quando profissionalmente, muitas pessoas aqui podem pensar que eu não contribuí com absolutamente nada para isso – e agora eu estou tão desencorajada; embora eu acredite que eu faça um bom trabalho, agora eu perdi minha autoconfiança.” (SIME 1996, p. 255) (Tradução nossa)

Essas são mais questões que nos ajudam a pensar que o momento político favoreceu que Meitner não participasse, com o seu nome impresso, no primeiro artigo sobre a divisão do urânio. No entanto, são questões que nos levam a pensar nas motivações além daquelas políticas, aquelas de cunho pessoal.

Era fim de fevereiro do ano da fissão nuclear. O artigo de Meitner e Frisch seria publicado em breve, mas o sentimento que ela possuía era a ansiedade para que, pelo menos, pudesse seguir sua carreira científica. Na Suécia as pessoas sequer compreendiam o que se passava na cabeça de alguém refugiado. Os traumas causados pela fuga, pela falta de perspectiva. Meitner foi recebida em um grande instituto, mas, desde o início sem fundos para se manter ou para seguir com suas pesquisas. Siegbahn estava interessado em outras áreas da física. O instituto não tinha mulheres físicas, Meitner era a única. Eles não compreendiam o que isso representava. Principalmente o que representava para uma mulher que optou pelo trabalho e que não possuía, em Estocolmo, um parente ou qualquer amiga que lhe acompanhasse naquela jornada.

Meitner estava em um não lugar. Sem autoconfiança, sem remuneração, de certa forma, traída pelo seu grupo de trabalho. Enquanto ela adoecia em Estocolmo, inúmeros cientistas, grupos de pesquisas em todo o mundo reproduziam os experimentos propostos por Hahn e aqueles que levariam aos resultados publicados por ela e Frisch. Meitner já tinha 61 anos e nenhuma perspectiva de trabalhos futuros.

Em meio aos desabafos de Meitner sobre sua situação em Estocolmo, a preocupação de Hahn era apenas uma: o quanto o trabalho de Meitner e Frisch apareciam e deixavam as suas contribuições em segundo plano. A todo tempo, Hahn estava preocupado com o que a comunidade estava falando, pensando, referenciando. Nesse ponto da história, conhecemos um Otto Hahn vaidoso e sem nenhum espírito profissional.

Em vários trechos de cartas colecionados por Sime (1996) e Rife (2006) é possível perceber a arrogância de Hahn ao conversar com Meitner sobre a importância dada ao fenômeno e sua interpretação física, escrita por ela e seu sobrinho. Muitas reportagens da época se referiam ao trabalho de Hahn e Strassmann como a observação do Bário e o de Meitner e Frisch como a interpretação do fenômeno da fissão nuclear. Uma das pessoas que elogiavam o trabalho de Meitner e Frisch era Bohr. (SIME, 1996, p. 263)

Niels Bohr, que acompanhou de perto a participação de Meitner e Frisch da corrida desenfreada das publicações sobre a fissão nuclear, publicou duas notas. A primeira nota, assim que chegou em Princeton, defendeu a prioridade que deveria ser dada aos resultados de Meitner e Frisch. E a segunda ele, mais uma vez, apresenta as contribuições de Frisch e de Meitner considerando-as como sugestões engenhosas.

Em um dos artigos publicados por Bohr, intitulado O Mecanismo da Fissão Nuclear, ele escreve:

O novo tipo de reação nuclear, então desenvolvida, recebeu o nome de “fissão” por Meitner e Frisch, que se basearam no modelo da gota líquida dos núcleos, enfatizando a analogia do processo, [Meitner e Frisch estavam] interessados na divisão de uma esfera fluida em duas gotas menores como o resultado de uma deformação causada por uma perturbação externa. (BOHR, 1939, p. 426) (Tradução nossa)

Bohr foi um dos cientistas que mais apoiaram os trabalhos de Meitner e Frisch. Não somente pelos conselhos particulares, mas pela defesa das ideias em eventos abertos, perante a sociedade científica da época.

O sucesso da fissão nuclear incomodou Otto Hahn, que foi suficientemente capaz de reclamar para Meitner sobre o título que ela e Frisch deram ao trabalho submetido na *Nature*. Em uma carta enviada para Meitner, em março de 1939, ele disse:

“Seu título foi um pouco perturbador. “Uma Nova Reação Nuclear, etc.” Nossa equipe disse: Strassmann e eu já mencionamos a fissão em janeiro contra as opiniões de vários cientistas. Strassmann disse: toda pessoa pensante que leu nosso artigo não pode duvidar que nós observamos a fissão do urânio e também afirmou que era”. (SIME, 1996, p. 264-265) (Tradução nossa)

A resposta de Lise Meitner à tentativa de Hahn apagar a contribuição dela e do seu sobrinho foi à sua altura.

Lise escreveu para Hahn:

Nosso título “Um novo tipo de Reação Nuclear”, se refere **obviamente**, às suas descobertas, e nós apenas tentamos mostrar que alguém pode explicar essa “nova reação nuclear” puramente **em termos do modelo clássico da gota líquida**, e que isso deve ser acompanhado pelas energias da magnitude de 200MeV. É exatamente isso que Bohr quer dizer quando ele diz, palavra por palavra, “que os autores (i.e. nós) propõem uma interpretação das descobertas notáveis de Hahn e Strassmann” (SIME, 1996, p. 266 – grifos de Sime) (Tradução nossa)

Em outras cartas, Hahn tentou evidenciar que apenas o seu trabalho deveria ter o reconhecimento da comunidade, por ter sido o primeiro a se referir ao processo de observação da quebra do átomo. A impressão que se tem é que ele queria o crédito apenas para ele, como fruto do seu trabalho sozinho no laboratório. No entanto, sem a explicação física para a observação química experimental, a fissão nuclear estaria incompleta. O caráter interdisciplinar na Fissão Nuclear é um dos pontos discutidos posteriormente nos bastidores do Prêmio Nobel.

Para Meitner, a saída sempre foi sem muitas acusações e pouco rancor. No mesmo dia era aniversário de Hahn. Ela escreveu novamente dizendo:

Você teve para você mesmo o presente mais bonito possível – a descoberta maravilhosa de Hahn e Strassmann... hoje à noite eu e Otto Robert beberemos uma taça de vinho para você. E talvez, em 10 anos, haverá uma garrafa de vinho para nós todos juntos – que deverá ser uma grande. (SIME, 1996, p. 266) (Tradução nossa)

Impressiona a generosidade e a forma de manter a serenidade diante das circunstâncias. O trabalho de Meitner estava sendo desconsiderado, apagado pelo seu próprio companheiro de trabalho. As suas repostas são elegantes e não expressam, pelo menos explicitamente, insatisfação com as reações de Hahn.

Depois das publicações, espalhou-se a notícia de que a descoberta da Fissão Nuclear tinha sido produto apenas de Hahn e Strassmann. Os nomes de Lise Meitner e de Otto Frisch sequer apareceram. A contribuição de Lise Meitner por anos no Instituto Kaiser Wilhelm ficou escondida, simplesmente porque esse trabalho não lhe apresentava como parte do grupo. Meitner estava em Estocolmo, distante de todo esse fervor, sequer sabia que os seus estudos tinham despertado uma academia inteira. E mais, tinham levado a imprensa para dentro dos laboratórios de ciências de todo o mundo.

Segundo Rife (2006, p. 212), a situação no Instituto Kaiser Wilhelm já não era tão favorável aos estudos de Hahn. O número de cientistas simpatizantes do Nazismo havia crescido e Hahn agora sequer dividia o seu trabalho com seus colegas. Ele estava afastado de Meitner há alguns meses. A situação gerada devido ao seu pioneirismo quanto aos experimentos realizados para a, então, teoria da fissão nuclear, teria lhe feito sentir como se tivesse deixado Meitner de fora do grupo de trabalho. Em cartas trocadas entre eles, Hahn afirmava e reconhecia seu trabalho apenas como experimentos realizados e explicados a luz das teorias químicas que ele conhecia, nunca associava aos estudos da física.

Enquanto Meitner estava em Estocolmo, em um ambiente completamente desconfortável e sem as mínimas condições para trabalhar, o Departamento de Literatura do Reich inspecionou o seu quarto. De lá, levaram alguns de seus livros, considerando-os como proibidos ou indesejáveis para o estado. Além disso, alguns pertences como peças de prata que lhes foram dadas pela sua mãe, e constituíam parte de seu patrimônio, foram retiradas de lá. O patrimônio de Meitner, que não pode ser enviado para a Suécia em razão da sua condição de judia, estava, aos poucos, sendo retirado de suas mãos. (SIME, 1996, p. 269)

Depois de toda a inspeção, Otto e os advogados contratados por Meitner conseguiram enviar seus móveis e outros pertences para a Suécia. Lá chegando, o responsável pela entrega dos pertences dela lhe confessou que nunca havia visto algo daquele tipo. Os seus móveis estavam danificados, a cama quebrada, os livros com páginas rasgadas, pratos e copos quebrados. Toda essa situação trazia danos à saúde de Meitner. Depois da sua fuga, as coisas não se reorganizaram. Ela estava sem conseguir trabalhar por falta de condições tanto técnicas quanto físicas. Em uma carta enviada a Hahn, ela comenta: “Em duas semanas isso não será importante, mas agora isso está me fazendo me sentir muito mal (...) Na última semana eu desmaiei 3 vezes, mas me recuperei rapidamente. Provavelmente eu esteja muito magra. Eu me pesei ontem, 47 kg com as roupas, um pouco abaixo” (SIME, 1996, p. 270)

Nesse momento, destacamos o nome de outra mulher que surge no caminho de Meitner. Hedwig Kohn (1887-1864), foi uma física nascida em Breslau, pertencente ao Império germânico, hoje Wrocław, na Polônia. O elo entre as duas

é o fato de ambas serem obrigadas a sair da Alemanha devido às suas relações com a comunidade judia. Por intermédio de Max Born⁴² (1882-1970), Kohn entra em contato com Meitner na tentativa uma estada temporária na Suécia para ela. O esforço de Meitner é relatado por Sime (1996, p. 287). Ela contatou agencias judias, organização de mulheres e individuais em busca de receber dinheiro e conseguiu fundos com um grupo de Londres, o *International Federation of University Women*, e uma promessa de um físico de Washington DC, o Dr. Karl Herzfeld, da Universidade Católica da América. Com a ajuda de Meitner, Kohn conseguiu obter seu visto americano e, depois disso, conseguiu seguir para os Estados Unidos e lá, trabalhar como professora da Universidade da Carolina do Norte.

A situação na Alemanha se agravava, a perseguição às pessoas de origem judia impedia o trabalho de cientistas. Além dessas pessoas, aquelas não simpatizantes com o sistema de governo adotado no Nazismo também eram vigiadas, muitas vezes, pelos próprios colegas de trabalho.

Da Suécia, Meitner sabia da situação, mas estava um pouco aliviada, mesmo tendo seus pertences confiscados. Ainda que lhe retirassem os bens, ou pelo menos os danificassem, a sua vida estava em um lugar salvo das atrocidades do que pregavam os nazistas na Alemanha. Naquele momento, a teoria da fissão nuclear já estava no mundo inteiro e novas especulações sobre a possibilidade da reação em cadeia para a geração de energia já estava presente nas discussões de vários grupos de pesquisa.

O próprio Otto Hahn mostrou-se interessado por isso. Artigos foram publicados expressando as possibilidades teóricas da reação em cadeia controlada. O interesse de Hahn estava para além da academia. Ele estava interessado em como a fissão poderia ser importante para fins militares. Era março de 1939. Em setembro, teve início a 2ª guerra mundial e, por essa razão, é possível acreditar que a Alemanha já pensava em usar a teoria recém estudada como forma de atacar seus prováveis inimigos.

⁴² Max Born foi um físico alemão que participou do desenvolvimento da mecânica quântica. Também era judeu e foi suspenso quando o regime nazista se instaurou na Alemanha.

Meitner seguia insatisfeita com as suas condições em Estocolmo. Não era possível qualquer aproximação com Siegbahn ou qualquer facilitação de trabalho. Diante disso, Meitner aceitou um convite de Willian Lawrence Bragg (1890-1971) e, em julho de 1939, foi para *Cambridge University*. Bragg havia sucedido Rutherford, que faleceu em 1937 e, além de tornar-se professor nessa universidade, assumiu o cargo de diretor do *Cavendish Laboratory*. O convite era referente a três anos de contrato e um cargo no Laboratório. Meitner aceitou o convite, mas não se mudou para a Inglaterra. Ela foi até lá, mas retornou a Estocolmo para cumprir uma promessa feita a um jovem físico, de acompanhá-lo durante o inverno.

Meitner perdeu uma ótima oportunidade de sair do ambiente tóxico do laboratório de Siegbahn e de poder ter o seu cargo em um laboratório. A guerra estava prestes a começar e sair do país depois seria mais difícil. Além disso, entrar na Inglaterra também seria um problema, já que o país estava diretamente envolvido com a guerra. A guerra começou e Meitner continuou em Estocolmo. Ela já havia anunciado a Siegbahn sobre os planos de deixar o laboratório, o que fez com que ela se tornasse ainda menos bem-vinda. Além disso, o estudante que a fez adiar a ida para Cambridge, nunca chegou. Meitner nunca foi para Cambridge.

Em 1939, com a invasão da Alemanha à Polônia, a situação em Berlim estava cada dia pior. As pessoas de origem judia sofriam cada vez mais os efeitos da segregação instaurada pelo regime Nazista. Essas pessoas sequer poderiam usar transporte público, telefone e estavam sem ter como se alimentar. A forma de perseguir e monitorar usada pelo governo de Hitler foi identificar todas as pessoas, a partir dos 6 anos, com Estrelas de Davi, o símbolo moderno do judaísmo, com contorno azul, com um fundo amarelo, fixadas às suas roupas. Nelas estava inscrito a palavra *Jude*, judeu em alemão. Na figura 12 está representada a estrela de David usada para identificar pessoas judias. A identificação foi usada também em vários países tomados pela Alemanha, a exemplo de Dinamarca, Noruega, França, Hungria, Bulgária, Romênia, etc.

Figura 12: Estrela usada na época do Nazismo para identificar pessoas de origem judaica.



Fonte: <https://www.jpost.com/Diaspora/Antisemitism/Anti-vaxxers-use-Nazi-yellow-Star-of-David-patch-for-their-cause-585929>

O uso da estrela era obrigado, assim como o uso dos nomes Sarah e Israel juntamente ao nome de batismo, para as mulheres e homens, respectivamente. Na Figura 13 está representada uma cidadã de origem judaica caminhando pelas ruas de Berlim, usando a estrela na altura do peito esquerdo.

Figura 13: Uma idosa judia alemã usando a estrela obrigatória para pessoas judias. O registro foi feito em Berlim, Alemanha, em 27 de setembro de 1941.

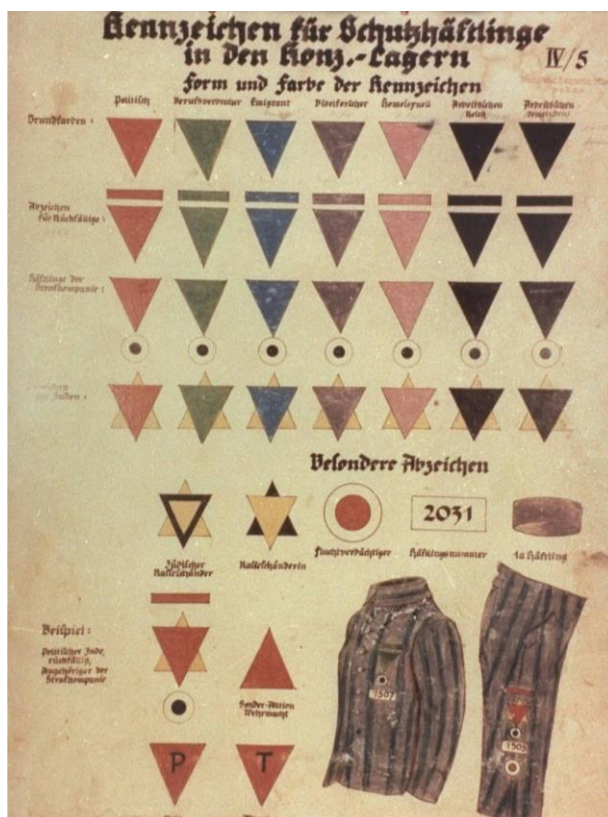


Fonte: United States Holocausto Memorial
<<https://encyclopedia.ushmm.org/content/en/article/jewish-badge-duri>

Elas eram forçadas a se dirigir aos campos que foram criados com a finalidade de deter e confinar pessoas que desobedeciam ao regime imposto pelo Nazismo, como oponentes políticos, comunistas, socialistas; inimigos do estado, testemunhas de Jeová, homossexuais; pessoas de raça inferior como as pessoas judias, romanos e pessoas negras. Os campos poderiam ser de concentração, onde eram obrigadas a trabalhar até a exaustão. Muitas dessas pessoas tinham crianças, que deveriam também estar a serviço das tropas nazistas.

Em 1937 a *Schutzstaffel* (SS) criou um sistema de identificação de prisioneiros em campos de concentração. Os símbolos eram costurados nos uniformes e para cada cor, havia um significado. Por exemplo, a cor rosa identificava os homens homossexuais, a cor roxa identificava testemunhas de Jeová, a cor verde identificava os criminosos. Caso o prisioneiro tivesse mais de uma identidade, por exemplo, se fosse judeu e preso político, sua identificação carregava as cores devido a cada uma das características. A Figura 14 que segue representa a forma como os nazistas identificavam as pessoas no campo de concentração de *Dachau*, na Alemanha.

Figura 14: Um cartão que explicava como as cores estavam relacionadas à identificação de prisioneiros nos campos de concentração alemães. Dachau, Alemanha, ca. 1938-1942



Fonte: <https://encyclopedia.ushmm.org>.

Submetidas a esse tipo de situação, elas enfraqueciam até morrer, isso quando não eram enviadas para as câmaras de gás, nas quais eram confinadas e morriam intoxicadas pelo gás injetado nas mesmas.

Durante a guerra, Meitner perdeu o contato com alguns amigos, a exemplo da família Planck e o próprio Hahn. Na Suécia, pouco sentia os efeitos da guerra que acontecia e aterrorizava seus colegas em Berlim. A falta de notícias de Hahn lhe incomodava. Ela sabia, inclusive, que um dos filhos de Planck havia sido preso pelo governo Nazista e torturado até a morte. Não ter notícias das demais pessoas lhe deixava ainda mais ansiosa.

Ainda em 1943, os grandes grupos de pesquisas ao redor do mundo começavam a pensar no uso da energia proveniente da fissão nuclear para várias finalidades. Uma delas, obviamente, era o uso dos conflitos armados. Como a guerra estava no seu ápice, grupos da Alemanha, o *Farm Hall* (que tinha Otto Hahn como membro), da Inglaterra, dos Estados Unidos, da antiga União Soviética

reuniam os melhores pesquisadores do mundo para tentar avançar e, logo, fabricar a primeira bomba de fissão nuclear. Naquele ano Meitner também foi convidada a integrar um desses grupos, o da Inglaterra, juntamente com Otto Frisch. Meitner não aceitou, mesmo tendo a garantia de que poderia escapar da Suécia. Não era o propósito dela, como cientista. Ela não queria que o seu serviço fosse usado para fins militares. Parafraseando a própria Meitner: “Eu não tenho nada para fazer com a bomba”. (SIME, 1996, p. 305)

Esse comportamento de Meitner não era o comum à época. A maioria dos cientistas que eram convidados a colaborar durante a guerra, em troca do sossego longe da Alemanha, por exemplo, não hesitavam e aceitavam as propostas. Pensar moralmente nos efeitos das suas contribuições não era a prioridade para aqueles cientistas. Meitner estava há anos exilada. Não tinha conforto, não tinha como trabalhar. Vivia miseravelmente em um quarto de hotel e poderia se livrar de tudo isso, desde que usasse o seu conhecimento científico em prol da guerra armada. Recusou. Mais uma vez, se posicionou contra a maioria deles, mas não perdeu sua dignidade e humanidade.

1939 – 1945 - O Prêmio Nobel

Desde que os artigos de Meitner e Hahn haviam sido publicados, em 1939, seus nomes começaram a ser indicados ao prêmio Nobel por causa dos estudos sobre a fissão nuclear. Entre 1939 e 1945, considerando os Prêmios de Química e Física, Meitner foi indicada 9 vezes e Hahn foi indicado 18 vezes. As indicações foram de nomes importantes da ciência, a exemplo de Arthur Compton, James Franck, Dirk Coster, Niels Bohr⁴³. Em algumas das vezes, quando a indicação era de ambos, a primeira opção era de que o prêmio fosse apenas para Hahn e, numa segunda opção, que o prêmio fosse dividido.

Em 1939, no ano em que as publicações estavam sendo discutidas e os experimentos reproduzidos em todo o mundo, o químico sueco Theodor Svedberg

⁴³ No site do Prêmio Nobel (<http://www.nobelprize.org/>) estão disponíveis todas as nomeações. Informações como os nomes das pessoas que indicaram, alguns comentários breves sobre as indicações, quem foram os ganhadores naquele ano podem ser consultadas também.

indicou os nomes de Hahn e Meitner para que dividissem o prêmio. As razões usadas para a indicação foram: “Parece-me que dividir o Prêmio entre Hahn e Meitner, pela descoberta da fissão do urânio ou pelo seu trabalho em comum com a fissão dos produtos de urânio não deve ser questionado. No entanto, a divisão do Prêmio pode possivelmente, também, ser proposta para estender para a totalidade de seus trabalhos em comum no campo da radioatividade.” (RIFE, 2007, I. 8368)

É importante lembrar que, depois do Prêmio Nobel de 1936, pessoas alemãs não poderiam receber o prêmio. O prêmio Nobel da Paz desse ano foi concedido a Carl von Ossietzky, um jornalista político antinazista que denunciou e lutou contra o regime instaurado em Berlim, durante a segunda guerra e o período do Terceiro Reich. Carl von Ossietzky foi preso e enviado a um campo de concentração e, por isso, mobilizou a comunidade alemã também antinazista contra as arbitrariedades dos governantes e a crueldade usada por eles. Com o prêmio concedido a ele, Hitler proibiu que qualquer pessoa Alemã pudesse receber o prêmio. (TØNNESSON, Ø., 2001)

Desse modo, a indicação para Meitner e Hahn em 1939 não os levou ao prêmio. O Prêmio Nobel, diante do impedimento de premiar cientistas alemães, interrompeu as premiações e, com isso, não concedeu o prêmio entre naquele ano. Entre 1940 e 1943, foram várias as indicações tanto para o Nobel de Física quanto para o de Química. O comitê de Física reportou à Academia Real Sueca de Ciências, que o trabalho de Meitner e Hahn eram de natureza química, por essa razão, o comitê do Nobel de Química era quem deveria analisar as duas nomeações e, talvez, sua premiação. (RIFE, 2007, I. 8386)

É importante destacar aqui que um dos membros do comitê do Prêmio Nobel em Química era Manne Siegbahn, o mesmo dono do laboratório em que Meitner trabalhou quando chegou à Suécia refugiada. Siegbahn foi responsável também pelo desconforto sentido por Meitner naquele laboratório, uma vez que não absorveu as pesquisas realizadas por ela, sequer oportunizando a realização dos experimentos que ela precisava para seguir adiante na sua carreira.

Theodor Svedberg, que em 1939 recomendou fortemente que Meitner e Hahn dividissem o prêmio, em 1941, escreveu para o Comitê do Prêmio Nobel de Química como presidente dizendo que Hahn havia feito um trabalho essencial para a “descoberta” da fissão, já o trabalho de Meitner e Frisch não foi extraordinário.

Compreender que o trabalho realizado por Meitner não era um trabalho extraordinário, assim como o de Hahn, é não considerar a importância do trabalho publicado, no início de 1939, e mais, apagar as 3 décadas de trabalhos dela junto com Hahn, na área de Química e Física Nuclear. Não há uma justificativa explícita para isso, mas é inegável que exista uma tentativa de apagamento das contribuições de Meitner vinda de todos os lados. Não podemos deixar de lado que o orgulho desse grupo de homens influentes poderia estar sendo atacado pela figura de Meitner que, mesmo enfrentando os obstáculos pela sua condição de perseguida pelo Nazismo, pela sua condição de mulher numa academia repleta de preconceito, escreveu um dos mais importantes trabalhos da história da ciência.

Àquela época, Meitner conseguia realizar os seus experimentos com muita dificuldade e com o apoio de alguns estudantes de doutorado que se interessavam pelas suas pesquisas e, então, tinham Meitner como sua mentora. Meitner já estava com quase 70 anos, e já pensava em iniciar uma meia pensão para os seus anos de aposentadoria. Para tentar resolver isso, já que não tinha habilidades com o sueco, contava com a ajuda do amigo Gudmund Borelius (1889-1985), também físico e na época, professor do Instituto de Real de Tecnologia, em Estocolmo. (RIFE, 2017, l. 8899)

Em 1944, Otto Hahn é laureado com o prêmio Nobel⁴⁴ do ano "Pela sua descoberta". É possível notar, entre os indicadores que escolheram o nome de Hahn, que o nome de Arne Westgren (1889-1975) se repete por 6 vezes. De 1941 a 1946, o nome de Hahn foi indicado sozinho. Westgren era membro do Comitê de Física e Química do Prêmio Nobel e, em 1944, tornou-se presidente do Comitê de Química. Certamente, a escolha do presidente do Comitê, naquele ano, influenciou na escolha do, então, laureado.

Um ponto que merece destaque e discussão é a forma como Hahn se refere a todo o processo de estudos, realização de trabalhos e o peso que ele atribui (ou não) à contribuição de Lise Meitner para a concretização do seu experimento.

Ao ler o artigo publicado por Hahn, na *Scientific American*, em 1958, intitulado '*The Discovery of Fission*', são notórios o esquecimento e a ausência do nome de Lise Meitner como parte do processo e colaboradora ainda mais presente

⁴⁴ No site do Prêmio Nobel, *for his discovery of the fission of heavy nuclei*.

do que Strassmann. A chamada inicial diz o seguinte: “Em 1939, Otto Hahn e Fritz Strassmann anunciaram que os núcleos de urânio "explodem" quando são bombardeados com nêutrons. Como eles chegaram a essa conclusão é um exemplo clássico da natureza da ciência”.

Apenas os dois, Hahn e Strassmann. Ao ler o artigo, é possível encontrar trechos como o seguinte: Não sendo físicos, nós pensamos sobre a massa atômica do urânio (238), em vez do número atômico (92). Subtraindo a massa atômica do Bário (137) da massa do Urânio, nos supomos que 101 seria a massa atômica do outro fragmento. (...) Imediatamente, depois do nosso artigo aparecer, Meitner e Frisch saíram independentemente com sua histórica publicação mostrando como o modelo do átomo de Niels Bohr poderia explicar a quebra do núcleo pesado em dois núcleos de tamanho médio. Meitner e Frisch nomearam o processo de “fissão”. (HAHN, 1958, p. 82 e 84) (Tradução nossa)

Em nenhum momento Hahn se refere à colaboração da colega durante os seus trabalhos no KWI, muito menos menciona as cartas por eles trocadas quando Meitner estava em Estocolmo. Não menciona seus questionamentos sobre a estranheza do fenômeno e sua busca pela opinião de Meitner como Física Teórica. É curioso também como se refere ao trabalho de Meitner e Frisch como tendo ‘saído independentemente’, sem apresentar nenhuma conexão, mais uma vez, de Meitner, com os seus manuscritos (mostrados a ela pela metade, diga-se de passagem).

O anúncio do Nobel para Hahn foi feito depois do final da Segunda Guerra e, naquele momento, o prestígio devido aos estudos da fissão era só dele. O Prêmio Nobel deu a Hahn o lugar que ele pretendia estar, no centro de todas as atenções devido ao início dos estudos sobre o que levou a construção da maior arma de guerra então construída. Nesse momento, o Prêmio Nobel lhe premiava, em 1945, pelo prêmio recebido no ano anterior.

Outra vez, o episódio histórico entorno de Marie Curie nos serve como exemplo para corroborar a influência da identidade de gênero nas decisões tomadas ao longo de sua trajetória. Marie Curie e Pierre Curie foram laureados em 1903 com o Prêmio Nobel, “em reconhecimento aos extraordinários serviços

prestados pelas suas pesquisas no fenômeno de radiação, descoberto pelo Professor Henri Bequerel”⁴⁵.

A indicação primeira para o prêmio não considerava o nome de Marie Curie. Segundo Goldsmith (2005, p. 93), Gabriel Lippmann, antigo orientador dela, e mais três outros conselheiros decidiram que o prêmio deveria ser dado a Pierre e Bequerel e que Marie era muito imatura para receber o prêmio. Os elementos que levam alguém a afirmar que uma cientista que desenvolve uma pesquisa à altura da descoberta do rádio, não é digna de receber um prêmio, são desconhecidos. É cabível interpretar essa afirmação como uma forma, grosseira, de tentar retirar das mãos de uma mulher o mais importante prêmio da comunidade científica, quando lhe faltavam argumentos para deixá-la de fora da disputa.

Outro elemento importante a destacar, ainda com base nos registros de Goldsmith (2005), é a reação de Pierre ao saber da ausência do nome de Marie Curie entre as pessoas laureadas. Pierre se mostrou indignado e se recusou a receber o prêmio, alegando que a pesquisa havia sido feita também por ela. Reação igual, ou pelo menos parecida, não percebemos ainda de Hahn, quando foi laureado sozinho. A relação de colaboração entre Hahn e Meitner pode ser comparada a do casal Curie.

Até então, Meitner já havia sido nomeada dezenas de vezes, tanto para o Nobel em Física, quanto em Química. Ao todo foram 27 indicações em Química e 45 indicações em Física. A história entorno das indicações de Meitner ao Prêmio Nobel não nos oferece elementos suficientes para que possamos aferir, com certeza, as razões para que ela nunca tenha sido premiada. A situação política pode ter influenciado, as questões de gênero também devem ter falado mais alto no julgamento do comitê.

1945 e 1946 – A bomba atômica e a repercussão da sua ausência no Prêmio Nobel

⁴⁵ O original: “*in recognition of the extraordinary services they have rendered by their joint researches on the radiation phenomena discovered by Professor Henri Becquerel.*” Disponível em: <<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1903/summary/>>

O ano seguinte foi um ano cruel. Além de ter que amargar a sua ausência na premiação do Nobel, Meitner viu a aplicação da teoria que interpretou ser usada como arma de guerra em Hiroshima e Nagasaki. E mais, ainda ser culpada pelos desastres, sem ao menos saber do que se tratava.

Em agosto de 1945, Meitner decide se afastar um pouco de Estocolmo e tenta descansar, viajando para uma cidade a mais de 200Km de Estocolmo e ao norte da Suécia, Leksand. No dia 6 de agosto daquele ano, quando estava no chalé de Borelius, foi noticiada a explosão da primeira bomba atômica em Hiroshima. Em 7 de agosto, na manhã seguinte do acontecido, Meitner recebe a notícia vinda de um repórter do *Expressen*, um jornal de Estocolmo. As palavras do repórter foram: “A primeira bomba de urânio foi usada em Hiroshima, disseram que foi equivalente a 20000 toneladas de explosivos comuns”. (RIFE, 2017, l. 9094)

Segundo relato de Sime (1996, p. 313), Lise saiu para caminhar, para respirar e ficou fora durante 5 horas. Ao retornar, encontrou uma pilha de mensagens de telefone, um repórter e um fotografo de um jornal de *Leksand*. Durante sua estada no hotel em que estava, mais e mais jornalistas da Suécia chegavam e ficavam por lá para uma tentativa de comunicação com ela. Ela, claro, falou com eles e mais uma vez, afirmou que nada tinha com a criação da bomba nuclear. Ao ouvir isso, iniciou-se uma sequência de ofensas, de matérias inventadas pela imprensa, todas acusando Lise de ter sido a mentora dos estudos sobre e para a bomba nuclear. A Figura 15 retrata um jornal de 7 de agosto de 1945, que circulava em Nova Iorque, o *The New York Sun* (circulou até 1950). Nele a foto de Meitner estampa a primeira capa.

Figura 15: Lise Meitner estampa a primeira página do *The New York Sun*, em 7 de agosto de 1945. No jornal, um artigo falando sobre a ‘participação’ de Lise Meitner no projeto da bomba atômica. O artigo tem como título “Woman Refugee Silent on Aid: Aided Bomb Research”.



Fonte: Rife (2017)

Meitner relatou que foi perseguida pelos fotógrafos, que nada do que falava em protesto a toda a situação vivida no Japão foi relatado em qualquer uma das notícias que foram veiculadas. Os repórteres, as pessoas da imprensa se aproveitaram do fato de Meitner ser uma pessoa exilada em Estocolmo, que fugiu de Berlim por ter sido perseguida pelo regime nazista. Atribuíram a ela o adjetivo de judia fugitiva, diziam que ela fugiu de Hitler para entregar o projeto da bomba aos aliados. (SIME, 1996, p. 316)

No momento de reconhecer que Meitner também foi responsável pelos estudos sobre o átomo, sobre a interpretação da física do fenômeno da fissão nuclear, a comunidade científica e a imprensa europeia, principalmente, não lhe deram o devido crédito. O nome de Hahn saiu na linha de frente, a ele foi creditada a honra de ser um ganhador do Prêmio Nobel, por exemplo. No entanto, na primeira oportunidade de culpar alguém pelos malefícios dos estudos, a pessoa que atua na linha de frente não é mais o alemão que fazia ciência nos seus laboratórios, muitas vezes, se ausentando da luta contra o regime nazista que se instaurava. Quem estampa as capas dos jornais é a mulher cientista, judia.

Usando a definição de princípio da coparticipação feminina de Sedeño (1999, p. 211), interpretamos essa responsabilidade atribuída à Meitner como sendo mais uma característica masculina na perseguição às mulheres que se destacam nessas áreas. “Se uma mulher faz algo mal feito, é típico do seu sexo, de todas as mulheres, mas se uma fizer bem, é apenas uma exceção”. No caso da bomba atômica, Meitner sequer participou do projeto, mas se é para culpar alguém, que seja a parte que, para eles, está mais susceptível ao erro.

Meitner, mesmo não tendo identidade com a comunidade judia, até porque há muito já havia se convertido ao protestantismo, foi lembrada como a Judia mãe da Bomba Atômica. Até que ponto a justificativa política e relacionada ao fato de ser não ariana basta para esse caso, é uma questão que merece ser discutida. Otto Frisch também escreveu o trabalho, também foi autor de outros artigos sobre o processo de fissão nuclear. Ele também era de uma família judia. Qual a razão de não ter sido a capa dos jornais à época? Quais as justificativas que levam jornalistas e a comunidade científica a culpar apenas Lise Meitner pela execução de um projeto que ela sequer sabia da existência? Mais uma vez, será que a sua identidade de gênero não oportuniza um enfrentamento agressivo por parte desse grupo de homens? Será que lutar e culpar uma mulher, por compreender que ela não terá força para revidar na luta não é o caminho mais fácil? Além disso, não seria também a tentativa de deslegitimar os esforços e o trabalho de uma mulher que, em tempos recentes, começava a ganhar e garantir o seu lugar em espaços que, até então, eram exclusivos de homens?

Não é possível responder esses questionamentos com as fontes utilizadas para esse trabalho, mas é importante que estejamos atentas ao fato de que motivação política não garante o tratamento diferenciado entre personagens da mesma história. É notório que a conta não fecha, faltam razões para justificar essa onda de ataques a uma mulher no auge dos seus quase 70 anos. Uma mulher que por mais de 6 anos estava debilitada por não ser capaz de exercer a sua profissão dignamente. E que, por essa razão, não foi capaz de integrar a linha de frente juntamente a Otto Hahn e Fritz Strassmann quando da publicação primeira sobre a interpretação química do fenômeno de quebra do núcleo do átomo de Urânio.

Em meio à confusão sobre a autoria da bomba, das participações nos projetos que levaram ao desastre de Hiroshima e Nagasaki, Meitner estava no centro dos holofotes em nível mundial. Uma das pessoas que solicitaram uma conversa com Meitner, foi Eleanor Roosevelt (1884-1962), uma mulher que estava engajada com a luta pelas nações unidas, era ativista em prol do movimento pelos direitos civis e foi, entre 1961 e 1962, a primeira Presidente da Comissão Presidencial sobre o Estatuto da Mulher nos Estados Unidos. Além disso, foi a primeira dama dos Estados Unidos quando Franklin Roosevelt foi o presidente.

Eleanor Roosevelt solicitou que Meitner lhe concedesse uma entrevista para a rádio NBC Transatlântica. Durante a entrevista, além de ser parabenizada pelas contribuições na interpretação do processo de fissão nuclear, Roosevelt comparou Meitner com Marie Curie e a convidou para visitar os Estados Unidos e, possivelmente, fazerem uma cooperação entre os trabalhos desenvolvidos por ambas. Na entrevista, Meitner fez questão de destacar, mais uma vez, que não fez parte de nenhuma equipe que tentava produzir a bomba atômica.

Uma das temáticas abordadas na entrevista foi a participação das mulheres nos estudos da teoria da fissão nuclear e a importância delas para o estabelecimento da paz mundial, depois dos tempos difíceis do pós-guerra. Meitner disse na entrevista:

“As mulheres têm uma responsabilidade e são obrigadas a tentar, como puderem, a prevenir outra guerra. Eu espero que a construção da bomba atômica não somente nos ajude a acamar essa guerra horrível, mas que nós possamos usar essa ótima forma de energia que tem sido liberada para o trabalho pacífico” Meitner em entrevista a Eleanor Roosevelt. RIFE (2017, l. 9133) (Tradução nossa)

A reação de Hahn ao saber das barbaridades que foram ditas sobre Lise Meitner e sua participação no projeto da Bomba nos diz um pouco mais sobre a sua personalidade. Hahn estava na Inglaterra, em agosto de 1945. Ao saber da repercussão, apenas comentou com Meitner, por cartas, que o grupo de *Farm Hall* ficou tremendamente surpreso. Dois dias depois da explosão da bomba em Hiroshima, Hahn soube do ocorrido através da divulgação de um artigo com título “Uma judia encontrou a pista”. Como a notícia sequer citava o nome de Hahn, sua angústia foi apenas porque as inverdades ditas começavam com o fato de que Meitner estava levando o principal crédito. Sua preocupação não era no fato de que

sua colega de trabalho, que por 30 anos dividia o laboratório, com quem escreveu dezenas de artigos junto, estar associada a uma arma que matou milhares de pessoas. A sua preocupação foi em escrever que seria uma comunicação do *Farm Hall*, um memorando, afirmando que “Enquanto a Professora Meitner esteve na Alemanha, a fissão do urânio estava fora de questão.” (SIME, 1996, p. 318, 323)

A justificativa de Hahn, anteriormente, para deixar Meitner fora da publicação do seu primeiro artigo foi de que eles jamais poderiam publicar juntos àquela época, devido à situação política. O fato de Meitner ter fugido de Berlim não permitia que o seu nome fosse associado ao grupo do KWI, segundo um dos argumentos usados por Hahn, em 1939. Agora, novamente, a tentativa de mostrar para a comunidade que Meitner nada teve com os estudos sobre a fissão nuclear não poderia ter a mesma justificativa. A guerra já tinha acabado, o terceiro Reich já havia sido desfeito. Um novo questionamento: E agora? Qual a razão para deixar Meitner de fora?

Ironicamente, mesmo não tendo trabalhado na construção do projeto da Bomba Atômica, Meitner ganhou reconhecimento internacional depois desse fato. Injustamente, Meitner foi reconhecida como a mulher da bomba atômica, uma grande ofensa para alguém que sequer concordava com o uso da energia proveniente da fissão para fins bélicos. Foi em 1945, depois de ter sua contribuição relegada ao papel de assistente de Otto Hahn, que Meitner sente que, então, na sua jornada final, tem o seu trabalho valorizado, o que pode ser percebido pelos inúmeros convites que recebeu a partir de 1945. Uma visita à *Catholic University of America* para aulas públicas e até um cargo como professora Visitante Ihes foram oferecidos para que iniciasse o seu trabalho em Washington, DC, no próximo inverno, em 1946. Obviamente que a entrevista feita com Eleanor Roosevelt também lhe trouxe maior visibilidade.

Há anos que Meitner desejava deixar o ambiente hostil e o sentimento de solidão que lhe acompanhava enquanto estava nos laboratórios de Siegbahn. Por quanto tempo esperou por uma oferta dessa? Nos Estados Unidos ela reencontraria alguns de seus parentes e poderia tentar voltar aos seus trabalhos de física em algum laboratório naquela universidade. Meitner aceitou a proposta e,

quando se organizava para sua viagem em janeiro de 1946, foi eleita como membro estrangeira da Academia Real de Ciências da Suécia. (RIFE, 2017, I. 9151)

Mais uma vez, depois de ter sido deixada para trás diante das tantas indicações para o Prêmio Nobel, concedido por essa instituição, parece-me que a Academia de Ciências da Suécia estava tentando reparar o que fizera a Meitner anos antes. Pode-se interpretar também esse prêmio como sendo uma forma de manter a mulher a quem foi atribuído o trabalho da bomba atômica por perto, ou entre as suas pessoas. Como se, agora, depois de anos sem sequer ter um ambiente agradável para trabalhar em Estocolmo, Meitner valesse a pena para a comunidade científica.

Embora tenha se sentido atraída, Meitner resolveu que deveria iniciar uma vida nova nos Estados Unidos. Chegou em Washington, DC, em 27 de janeiro de 1946. Chegou ao departamento de física da *Catholic University* e foi muito bem recebida. Nos Estados Unidos, Meitner era muito bem reconhecida, tanto que em fevereiro foi convidada para receber o Prêmio de Mulher do Ano, concedido pelo Clube Nacional de Imprensa das Mulheres. Na ocasião, Meitner jantou com o então presidente dos EUA Harry Truman.

Meitner causava um certo alvoroço onde chegava. Como já foi dito, o acontecimento da bomba foi suficiente para dar a Meitner o que ela, até então, não tinha. Infelizmente, um reconhecimento injusto, já que o nome dela estava diretamente relacionado aos projetos que levaram à criação da bomba. Mesmo assim, onde passava, Meitner fazia questão de enfatizar que jamais seria a favor do que aconteceu. Assim como outras pessoas da ciência, a exemplo de Einstein, Meitner se mostrou sempre pacifista e contra a ideia de usar os estudos da fissão nuclear para essa finalidade.

Entre tantos convites para aulas, para ministrar cursos, participar de eventos, Meitner foi convidada para levar sua vida às telas de cinema. O filme *The Beginning or the end*, tinha um roteiro que apresenta o desenvolvimento da bomba atômica na Segunda Guerra Mundial. O filme foi idealizado e realizado pela companhia americana *Metro-Goldwyn-Mayer*. Meitner, ao ser convidada para colaborar com o roteiro do filme, sem hesitar, se recusou. O filme se baseava em uma história

contada em um jornal e dizia que ela teria saído da Alemanha de posse da bomba. Diante dos absurdos que o filme pretendia contar, Meitner se recusou a fazer parte. (SIME, 1996, p. 332)

O ano de 1946 foi o ano em que Meitner teve o maior número de indicações ao prêmio Nobel. Ainda assim, não foi laureada com ele. Crawford (1995, p. 29) aponta algumas justificativas para isso. A dificuldade de validar a natureza interdisciplinaridade entre química e física, a lacuna que Meitner possuía na sua experiência enquanto física teórica, a isolamento política e científica da Suécia durante a Guerra e uma falha do comitê examinador. As justificativas 1, 2 e 3 foram dadas pelo comitê de avaliação do Prêmio Nobel. A última me parece mais provável. É importante destacar que a identidade de gênero de Meitner pode ter influenciado em anos de várias indicações e nenhum prêmio.

Em 1946, Meitner teve um dos anos mais cheios de atividades da sua carreira. Nesse momento, o trabalho de Meitner também se volta para as jovens estudantes de física. Meitner, então, compreende que é um modelo para as meninas que recém entraram nas universidades. Isso é visível nos convites que recebeu para falar em várias faculdades para mulheres, a exemplo do *Pembroke Women's College*, *Sweet Briar* e o *Wellesley*, sempre para falar sobre a participação das mulheres nas ciências e educação superior. (RIFE, 2017, l. 9220) Entre os tópicos que discutia, Meitner se preocupava com a equidade entre mulheres e homens nas universidades, nos laboratórios, encorajava meninas a entrar nos cursos de física e matemática.

Essas aulas, palestras foram sintetizadas em um artigo publicado em 1960, intitulado, "*The Status of Women's in Profession*" publicado em agosto de 1960 na Revista *Physics Today*. Escrito em 1959, quando Meitner vivia os seus 80 anos e era colaboradora no *Bryn Mawr College*, na Pensilvânia, nos Estados Unidos, quase no fim de sua carreira. Lá, conforme afirma a apresentação do artigo, Meitner oferecia toda a sua experiência e "doava livremente todo o seu tempo e energia em conversas com estudantes". Na Figura 16 é possível ver Lise Meitner rodeada de estudantes e no Bryn Mawr College.

Figura 16: Lise Meitner e estudantes no Bryn Mawr College.



Fonte: Boosting inclusivity in the Nobels, editorial publicado na Revista *Nature* em outubro de 2019. Disponível em <https://www.nature.com/articles/d41586-019-03115-0>.

Esse artigo escrito por Lise Meitner nos ajuda a perceber a mudança de compreensão do seu lugar, enquanto mulher, nas instituições em que trabalhou e estudou. Passados mais de 50 anos, Lise apresentava uma opinião diferente daquela que tinha em 1908, sobre o ser mulher na academia em Berlim, na Suécia ou até mesmo nos Estados Unidos àquela época.

Ela relata sobre a situação mais geral das mulheres e seus novos trabalhos, a posição das instituições e da sociedade frente ao novo desafio, bem como reconhece o papel de importantes pesquisadoras, a exemplo de Margareth Mead, e das grandes revoluções Francesa e Inglesa, para a luta em favor da igualdade entre mulheres e homens. Apesar de imersa em um ambiente que naturalizava a situação, principalmente por ser majoritariamente de homens, Lise Meitner compreendia a importância do debate sobre a igualdade entre homens e mulheres, evidenciando o quanto o costume, a cultura de um povo pode afetar e serem responsáveis pelos problemas sociais desse povo. (MEITNER, 1960, p. 17)

Meitner também atenta para uma limitação dos movimentos feministas da época que é a restrição a uma classe social determinada. Como ela bem afirma, as

referências são para direitos iguais para acesso à educação superior, para a inserção de mulheres nas universidades. Mas, as mulheres que estão trabalhando nas fábricas, não são exatamente o público alvo que se interessa por essa causa. A luta, até então, era das mulheres que tinham a possibilidade de seguir estudando, de se manter na escola sem precisar abdicar de sua educação para assumir responsabilidades como empregada na indústria. (MEITNER, 1960, p. 17)

Esse ponto de vista de Meitner, assim como seu posicionamento diante dessa temática, revelou-se como inesperado. Diante de tanta leitura sobre seus trabalhos, sobre suas ideias além da ciência, não era esperado que o assunto fosse do seu interesse. Mais uma vez, aos 80 anos quando escreveu esse artigo para a *Physics Today*, já estava quase no seu final de carreira, vivia em um ambiente que pouco se dava importância aos limites impostos para os trabalhos e os estudos das mulheres. No entanto, a Europa já vivia um momento político intenso, em termos de reivindicações das mulheres por direitos.

Além de expressar suas opiniões, Lise também relata situações vividas por ela e que, na sua leitura, estava o preconceito de gênero ali presente. Segundo Meitner (1960, p. 21) enquanto mulher recém ingressa na Universidade de Berlim, curiosa e bastante interessada em progredir com seus estudos na física, ela teve, por muito tempo, seu talento à prova, suas habilidades questionadas e, com isso, o tempo restrito e a desigualdade entre ela e os homens de sua época aflorando dia após dia.

Meitner encerrou suas colaborações nos Estados Unidos e desejava voltar a Estocolmo. Apesar de ter recordações do ambiente inóspito. Mas, para ela, o inglês era uma barreira e ela sentia falta dos seus lá na Suécia. Como tinha sido convidada a integrar, como membro estrangeira, o seu lugar na Academia Real de Ciências, pensou que, agora, poderia ter um local mais confortável e que lhe oportunizasse estudar. No verão daquele mesmo ano, 1946, Meitner decidiu deixar Washington. Naquele momento soube que o reconhecimento da Academia Real não lhe tinha sido, de fato, concedido. (RIFE, 2017, l. 9254).

Ainda em 1946, Meitner esteve em Estocolmo para fazer parte da premiação do prêmio Nobel dada a Hahn. No seu discurso ele se referiu aos trabalhos de

Meitner e Frisch, assim como destacou a importância de Strassmann na realização dos experimentos em Berlim.

Depois disso, Meitner foi convidada para retornar a Alemanha, tanto para Berlim, quanto para outras cidades. Não tinha nenhum interesse em voltar a uma cidade de onde saiu em uma fuga perigosa e que, na sua ausência, devastou sua casa, sua vida e a de seus amigos mais próximos. Meitner só retornou a Berlim quando, em 1949, foi convidada para receber a Medalha Max Planck.

Viveu o resto dos seus dias em Estocolmo, com um salário pequeno e com um cargo ainda no Instituto Siegbahn, perdeu sua pensão do Kaiser Wilhelm Institute devido ao governo Nazista. No instituto de Siegbahn, ela nunca teve reconhecimento. Lá continuou com um salário baixo, sem liberdade para realizar suas pesquisas. Manne Siegbahn tinha, de fato, algo contra Meitner. Como já foi mencionado, talvez as alianças científicas feitas por Lise Meitner não lhe agradaram. Ou, simplesmente, era difícil para ele ter dentro do seu instituto, uma mulher que estava a sua frente, ou pelo menos, no seu nível, desenvolvendo, sem a mínima condição, um trabalho reconhecido no mundo inteiro. Isso para um homem que não considerasse justa a permanência e a ocupação de mulheres nos espaços em que ele dominava, poderia ser como uma afronta, uma situação que ele não estava interessado em tolerar.

O KWI, tornou-se parte da Sociedade Max Planck, em 1953, Hahn era o seu Presidente. Meitner, ao ler algumas notícias e publicações que se referiam ao trabalho do time Meitner-Hahn, não achou justo que a história fosse deturpada e ela estivesse em um lugar de sub-representação. Em uma das poucas citações em que Meitner expressa seu sentimento de descontentamento, diante de tanto injustiça com ela, Meitner escreveu para Hahn:

No relatório da Sociedade, está mencionada a conferência que eu dei em Berlim. No relatório eu sou chamada de “uma assistente de longo tempo do nosso presidente”. Ao mesmo tempo, eu li um artigo escrito por Heisenberg na *Naturwissenschaftliche Rundschau* sobre as relações entre físicos e químicos nos últimos 75 anos. Nesse artigo, uma única menção foi feita sobre mim...Eu cito “A assistente de longo tempo de Hahn, Professora Meitner”. Em 1917, a mim foi oficialmente confiado pelo Conselho de Administração do KWI para Química o desenvolvimento da seção de física, e eu fiz isso por 21 anos. Agora, tente entender isso da minha perspectiva”. É possível que durante os últimos 15 anos – um tempo que eu não gostaria de desejar a nenhum amigo – que até mesmo meu passado científico deve ser levado embora? Isso é justo? E por que isso assim? O que você

diria se você fosse caracterizado como meu “assistente de longo tempo”? (RIFE, 2017, l. 9504) (Tradução nossa)

Durante décadas exilada, sem participar dos trabalhos, sem seu nome nas publicações, esse é um dos poucos registros em que Meitner fala sobre o seu sentimento quanto ao fato de ter sido deixada para trás. Não se sabe se ela realmente administrou sem rancor e com tranquilidade todas essas injustiças. É sabido que ter fugido da Alemanha lhe fez muito mal, de saúde, inclusive. Esse fato não passou despercebido nos seus discursos, mas sobre as atitudes e decisões tomadas por Otto Hahn, não foi possível identificar discursos de insatisfação ou de indignação nos registros das fontes.

A carreira de Meitner já estava prestes a acabar, mas ela seguia ativa. Ganhou algumas medalhas, a exemplo da Max Planck, prêmios como o Enrico Fermi e teve a sua carreira respeitada, depois de tantos impasses e situações de injustiça, marcadas pelo sexismo e pelo antissemitismo. Permaneceu na Inglaterra até a sua morte, em 1968.

A trajetória acadêmica de Meitner ainda nos renderia dezenas de páginas de narrativa, tanto devido a alguns fatos não narrados aqui, quanto às possíveis análises das passagens, tanto no que tange ao preconceito de gênero, quanto aos problemas políticos e raciais.

A narrativa construída entorno da contribuição de Meitner para a escrita da teoria da Fissão Nuclear, nos permite compreender como as teorias feministas nos ajudam a elucidar questões até então atribuídas apenas ao contexto político. Associar os entraves políticos à questão latente da influência de sua identidade de gênero é a maior colaboração que esse trabalho pode oferecer para a leitora interessada em entender as passagens polêmicas e tortuosas da biografia de Lise Meitner.

PARTE IV

Capítulo 4: Implicações para o Ensino de Física e últimas considerações

O caso de Lise Meitner ilustra a possibilidade de escrever uma história da ciência com foco em aspectos inerentes ao lugar das mulheres na academia, indo muito além da mera citação de suas presenças. O estudo do episódio numa perspectiva da crítica feminista, possibilita às leitoras enxergar e refletir sobre o papel e o ambiente encontrado pelas mulheres e disponível para as mulheres na academia. Nesse caso, essa perspectiva auxilia na compreensão da individualidade desse grupo, na reflexão quanto a necessidade de contar sua história, até então omitida pelos grupos privilegiados (homens brancos considerados os grandes pesquisadores dos centros de pesquisa).

A proposta de uma narrativa que evidencie esses aspectos pode ser apresentada às estudantes de todos os níveis de ensino, especialmente àquelas do ensino básico, como forma de encorajar meninas à carreira científica. É fundamentalmente importante apresentar o lugar da mulher na pesquisa científica, os obstáculos encontrados, as relações de poder e as suas renúncias durante o fazer científico.

Faz-se necessário mostrar que elas estiveram presentes, embora tenham sido vítimas de um projeto de apagamento de suas contribuições. Como as estudantes podem ver uma carreira promissora em física, por exemplo, se elas não se vêem em livros didáticos, paradidáticos, em discussões sobre teorias ou em qualquer outro material de divulgação da ciência? Apesar dos obstáculos apresentados, mulheres como Lise Meitner conquistaram seu espaço na academia e desenvolveram trabalhos tão importantes quanto os de seus colegas, embora isso não tenha sido atestado pelos prêmios reguladores.

No que diz respeito ao conhecimento científico e à sua natureza, desejamos que essa tese seja uma evidência de que os aspectos de gênero estão intrinsecamente relacionados ao processo de elaboração dessa ciência. Portanto, falar sobre aspectos da natureza da ciência nas salas de aula e não destacar que gênero, identificação étnico racial e classe devem compor a tal lista de aspectos consensuais é estar alheio à diversidade das personagens do campo da ciência.

Se faz necessário que as discussões feitas sobre a natureza da ciência no ensino de Física, precisamente, considerem também os marcadores identitários das pessoas que produzem essa ciência. Aqui, discutimos a questão da identidade de gênero, mas, seria possível, se houvessem elementos, discutir sobre a sua sexualidade, sobre a influência da geração, da classe social nos desdobramentos do episódio e como isso pode ter influenciado nas suas relações, por exemplo.

A narrativa sobre a vida e a obra de Meitner pode servir também como porta de entrada para a apresentação e a discussão das histórias de outras mulheres ao longo do desenvolvimento da física. Alguns aspectos analisados na vida dela podem servir para que se identifique situações semelhantes na vida de outras cientistas. Em sala de aula é possível também, investigar o quanto que esses aspectos se repetem nas vidas dessas mulheres, assim como não são identificados nas trajetórias dos homens.

Por outro lado, as discussões sobre Física Nuclear na educação básica e no ensino superior carecem de abordagens que ultrapassem a mera resolução de exercícios. Com o uso dessa narrativa, é possível elaborar materiais didáticos que abordem o contexto da escrita da fissão nuclear numa perspectiva da história da ciência e das relações de gênero.

Capítulo 5: Considerações Finais

As discussões entorno dos estudos feministas e da crítica feminista à ciência nos ajudaram a delinear aspectos importantes na elaboração do conhecimento científico. Apesar de ser uma discussão que já dura décadas no Brasil, os estudos de História da Ciência pouco têm relatado sobre as mulheres que fizeram parte da elaboração da ciência física. E quando tratamos da história das mulheres numa perspectiva dos estudos de gênero ou da crítica feminista à ciência, essas discussões se apresentam de um modo muito tímido. Tratando especificamente da ciência física, foi possível perceber na sessão sobre a História das mulheres na Física no Contexto Brasileiro que as publicações e as apresentações nos eventos não possuem um número expressivo se levarmos em consideração as discussões sobre a crítica feminista em outras ciências, como a biologia, por exemplo.

Esse é um dado importante para ações futuras desse trabalho. É com a narrativa apresentada que pretendemos proporcionar ainda mais discussões sobre a temática nos nossos espaços de ensino, pesquisa e extensão. É necessário comunicar à comunidade científica sobre a situação das mulheres ao longo dos séculos, bem como a realidade por nós encontradas em ambientes de trabalho e de pesquisa.

A biografia de Lise Meitner não é encontrada, com profundidade, em textos de língua portuguesa, mesmo com outras abordagens que não a dos estudos de gênero. Sendo assim, esse trabalho é uma contribuição inédita para os estudos de História da Física no Brasil. Além disso, a partir do estudo da crítica feminista à ciência, sua localização na história do feminismo na Europa, e a compreensão do uso do gênero como categoria de análise, obtivemos subsídios necessários para escrever uma narrativa, com uma perspectiva de escrita capaz de trazer elementos até então não discutidos sobre a biografia de Meitner.

Escrever sobre Meitner sem considerar a sua condição de mulher é negligenciar aspectos imprescindíveis para a compreender sua carreira em termos do que lhe foi negado, dos impedimentos, da dificuldade de acesso aos espaços, de construção do seu nome diante da comunidade científica. E mais, é lançar mão

de um argumento que nos ajuda a compreender a lacuna histórica de mulheres no campo da Física, por exemplo.

A partir dessas leituras e da narrativa do episódio, acreditamos que respondemos nossa pergunta de pesquisa. Julgamos que foi possível narrar e analisar o episódio usando, o gênero como categoria de análise, e compreender como os aspectos inerentes à trajetória de Meitner influenciou nos caminhos percorridos por ela. Entre os aspectos, podemos destacar: 1. O impedimento de prosseguir com a vida escolar, 2. A entrada tardia na universidade, 3. A proibição de acesso a lugares de uso coletivo nas universidades, a exemplo de bibliotecas e laboratórios, 4. O trabalho sem remuneração ou com baixos salários 5. Ausência de cargo por décadas de contribuição, 6. A posição de segunda autora dos artigos produzidos, 7. A impossibilidade de publicação em periódicos importantes, 8. A atribuição de companhia das esposas dos cientistas, o que se configura como uma divisão sexual das atividades, e 9. A ausência nas premiações importantes sem uma razão aparente.

No tocante à compreensão de ciência e sua natureza, a partir da reflexão apresentada aqui, acreditamos que seja necessário repensar o conceito de natureza da ciência, no sentido de incluir nesse debate questões sobre a identidade de gênero e, conseqüentemente, o preconceito de gênero inerente à prática científica. Citando Chadha (1998, p. 6), enquanto a categoria de gênero não for importante para as discussões sobre a ciência e sua natureza, não será possível compreender que as identidades das personagens dessa ciência também são responsáveis pela concepção do modelo de ciência vigente. Indo mais além, enquanto o gênero, o grupo étnico racial, a sexualidade, a geração, a classe social e tantos outros marcadores identitários não forem pauta para a compreensão da natureza da ciência, não será possível compreender os efeitos da diversidade de cientistas no desenvolvimento da mesma.

Com essa nova leitura da vida acadêmica e Lise Meitner, pretendemos que as questões sobre NdC sejam incrementadas, tendo em vista que para que se conheça a natureza do empreendimento científico se faz necessário questionar as bases de elaboração, em termos dos atores que dela fazem parte. É necessário explicitar que, quando falamos de influências sociais, econômicas e políticas, não

falamos apenas de classe social e de adesão a grupos políticos de direita ou de esquerda, do grupo dos financiadores ou não, estamos falando também da influência do modelo social na qual está inserida a elaboração dessa ciência.

A divisão sexual do trabalho, assim como a concepção de ciência dentro das universidades são responsáveis por esse modelo predominante de ciência e que é reproduzido pelos seus atores dentro dos momentos da história da humanidade. Desse modo, pretendemos aqui que o contexto no qual esse episódio histórico foi narrado, seja evidenciado, explicitando o caráter patriarcal das relações de gênero, assim como os efeitos que o mesmo pôde causar na vida da cientista que foi Meitner.

Foi possível perceber, ao longo da escrita, que o uso da epistemologia feminista como alternativa para criticar as bases do conhecimento científico, não seria o foco do nosso trabalho. Diferentemente de como pensávamos no início, nossa crítica é ao modo de narrar, de se referir às carreiras das mulheres. Nossa reflexão é sobre o quanto a categoria 'mulheres' na ciência e nos espaços ditos científicos é marginalizada nas narrativas históricas, ao longo do desenvolvimento da ciência. Nesse trabalho, não estamos preocupadas em refletir sobre como o conceito de Fissão foi elaborado, nem pensarmos em termos do quanto os aspectos de gênero poderiam influenciar na sua elaboração das teorias envolvidas. Consideramos uma reflexão importante, mas que foge ao escopo do trabalho.

A narrativa fundamentada na crítica ao modelo de narrativa que predomina, pretende também apresentar o processo de desenvolvimento da ciência, criticando o modelo seguido na época. Um modelo que privilegiava a presença de homens em todos os setores dos espaços acadêmicos, seja na direção dos institutos, nas coordenações de laboratórios, nos comitês de avaliação de prêmios e na escolha de pessoas para publicações. Nesse último caso, não somente quanto à estrutura de organização dos periódicos, mas na manipulação sexista para a exclusão das mulheres entre autoras dos trabalhos publicados.

É relatado por Sime (1996, p 36) que Lise Meitner, apesar de ter crescido com ideais democráticos da Viena Liberal, não estava interessada em questões relacionadas à pauta do movimento feminista como os direitos iguais à educação,

o movimento sufragista, que lutava fervorosamente àquela época. Na primeira década do século 20, esses não eram pontos de interesse dela, a física estava consumindo-a completamente. Isso foi uma opção da própria Lise.

No entanto, na última década de sua vida, as ideias de Lise não eram mais as mesmas. Em seu artigo publicado na *Physics Today*, no qual tratava do *Status das mulheres nas profissões*, nos ofereceu um panorama geral das suas impressões sobre o movimento de mulheres àquela época e oportunizou conhecermos o seu lugar de fala. Expressar o nosso olhar sobre a trajetória de uma mulher na física no início do século passado nos diz muito sobre as dificuldades, os impedimentos, assim como sobre as conquistas. Mas, ter o acesso à opinião diretamente pelas palavras da personagem, os seus anseios e o seu ponto de vista, seu papel na luta por melhores condições de trabalhos nas universidades, o seu incentivo às meninas da época, enriquece nossa fala, uma vez que nos situa historicamente junto à personagem que analisamos.

Ao longo das discussões feitas durante a elaboração desse trabalho, muito se ouviu sobre o fato de que nossas interpretações sobre o lugar de mulheres como Meitner, devem 'localizar a crítica feminista historicamente'. Várias críticas foram feitas à nossa interpretação do episódio numa perspectiva das teorias feministas, que buscam compreender e interpretar criticamente o lugar da mulher em ambientes predominantemente ocupados por homens. Notou-se diversas vezes, uma tentativa insistente de deslegitimar nosso discurso, com o argumento de que aquelas mulheres não se sentiam prejudicadas e deixadas para trás. Analisar o episódio é considerar o contexto e a posição da cientista estudada, mas entender que a crítica é feita a partir do olhar da pesquisadora.

Por fim, é importante salientarmos a importância dessa análise para os cursos de ciências e formação de professoras de física, tanto porque abrange as discussões sobre a pouca presença de mulheres e os obstáculos por elas enfrentados ao longo do desenvolvimento da ciência, quanto porque implica em representatividade. Apesar de tão poucas àquela época, essas mulheres resistiram nesses espaços e contribuíram fazendo ciência. No entanto, é importante também que sejam apresentados os contextos nos quais elas estavam, para que as pessoas

interessadas compreendam o lugar em que se encontravam essas mulheres e porque, até hoje, ainda é tão difícil penetrar nesses espaços.

O preconceito de gênero, apesar de muito mais discutido e combatido nos dias de hoje, ainda é perverso e, sem dúvidas, é um dos atenuantes que justifica a baixa permanência e ascensão dessas mulheres nas salas de aulas e nos cursos das ciências ditas exatas. Esse material pode ser utilizado para a produção de outros que podem ser utilizados nas salas de aula, a exemplo de cartilhas, de biografias resumidas, por exemplo. É dessa maneira que podemos oferecer para essas estudantes boas referências nas ciências físicas para que possa, então, se espelhar e perceber que uma carreira científica é possível.

Queremos evidenciar aqui que com o estudo do episódio, usando o gênero como categoria de análise, não pretendemos esgotar as possibilidades de análise do mesmo. Pelo contrário, essa é apenas uma forma de estudá-lo e, conseqüentemente, encontrar uma razão importante que justifica os percalços na trajetória de mulheres cientistas, as injustiças fruto do preconceito de gênero que lhe deixaram, diversas vezes, distante das suas possíveis conquistas. O intuito é que, pelo menos, as pessoas leitoras sintam-se incomodadas com a discussão e possam discutir sobre o problema.

As perspectivas futuras que esse trabalho nos deixa concentram-se em um único objetivo: fazê-lo transbordar os muros da universidade. Pretendemos que ele alcance mulheres e meninas que, durante anos, têm sido impedidas de fazer ciência sob a justificativa de um discurso sexista que divide homens e mulheres em carreiras diferentes. Muito mais do que uma publicação em um periódico, nosso desejo é que a vida de Meitner seja incorporada às aulas de ciências nas escolas de educação básica do Brasil.

Por fim, pretendemos que esse trabalho seja uma contribuição efetiva para repensarmos o modelo de ciência androcentrada que ainda vigora nas narrativas históricas que consumimos. Que essa escrita seja um ponto de partida para refletirmos sobre o conhecimento situado proposto por Donna Haraway (1995), um conhecimento que se pautar nas necessidades do grupo de mulheres, no caso desse trabalho, como alternativa ao projeto de ciência totalitária. Que essa tese

possa alimentar o desejo por narrativas que expressem a diversidade, a crítica à neutralidade, e que não excluam elementos subjetivos das vidas das cientistas que protagonizam o fazer científico. Que cada dia mais atuem dentro do projeto de uma ciência sucessora proposto por Góes (2019), contra a ideia de neutralidade dos processos de construção e das narrativas na ciência.

Referências Bibliográficas

ARANHA, M. L. A. **História da educação e da pedagogia: geral e Brasil**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 2006.

ARRAZOLA, L. S. D. **Ciência e crítica feminista**. In: *Ciência e Tecnologia*. Organizado por Ana Alice Alcântara Costa e Cecília Maria Bacellar Sardenberg. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002. - (Coleção Bahianas; 8) ISBN 85-88688-03-4. p. 67-76.

BEAUVOIR, S. **O segundo sexo**. Fatos e Mitos. Tradução de Sérgio Milliet. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.

BIAN et al., **Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests**. *Science* 355, (2017) 27, p. 389–391.

BOURDIEU, P. **A ilusão biográfica**. In: FERREIRA, M.M. ; AMADO, J. (coord.). *Usos & abusos da história oral*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1996. p. 183-191.

CHADHA, G. **Science and Gender**. *New Quest*, No. 128, 1998.

CHANTER, T. **Gênero: conceitos-chave em filosofia**. Porto Alegre: Artmed. 2011.

CLARKE, E. H. **Sex in education; or, a Fair chance for girls**. Riverside Press. Cambridge. 1884. Disponível em: <<https://archive.org/details/sexineducationor00clariala/page/n5/mode/2up>>. Acesso em Outubro de 2019.

CRAWFORD, E. et al. **A Nobel tale of postwar injustice**. *Physics Today*. v. 50, n.9. 2008. p. 26-32.

DRESSELHAUS, M. D. **Women Graduate Students**. *Physics Today* 39, 6, 74. 1986.

FORATO, T. C. M. **A Natureza da Ciência como Saber Escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. 2009. Tese (Doutorado) – FEUSP, São Paulo.

FRISCH, O. Interview of Otto Frisch by Charles Weiner on 1967 May 3, Niels Bohr Library & Archives, American Institute of Physics, College Park, MD USA. Disponível em: <www.aip.org/history-programs/niels-bohr-library/oral-histories/4616>. Acesso em: 20 de Agosto de 2018.

GARCIA, C. C. **Breve história do feminismo**. Editora Claridade. São Paulo. 2015. 120 p.

GILLISPIE, C. C. **Laura Bassi**. *Dictionary of Scientific Biography*. v 12, 1975.

GÓES, J. **Ciência sucessora e a(s) epistemologia(s)**. *Estudos Feministas*, v. 27, n. 1, 2019.p. 1-11

GOLDSMITH, B. **Marie Curie: genio obsessivo**. Antoni Bosch, 2005.

HAHN, O. **The discovery of Fission**. Scientific American. 1958. 198, 78.

HARAWAY, D. **Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial**. Cadernos pagu (5) 1995. pp. 07-41.

HARDING, S. **Whose science? Whose knowledge? Thinking from women's lives**. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1991.

_____. **Ciencia y feminismo**. Tradução de Pablo Manzano. Madrid: Morata, 1996.

HEMMINGS, C. **Contando histórias feministas**. Estudos Feministas, Florianópolis, 17. 2009.

KELLER, E. F. **What impact, if any, has feminism had on science?** *Cadernos Pagu*, 27, 2006. p. 13-34.

LIMA, I. P. C. **Lise Meitner e a Fissão Nuclear**. In: História da Ciência e Ensino: Fontes Primárias. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2018. p. 139-160.

MACKINNON, C. A. **Feminism, Marxism, method, and the state: An agenda for theory**. Signs: Journal of women in culture and society, v. 7, n. 3, 1982.p. 515-544.

MAFFIA, D. **Crítica feminista à ciência**. In.: Feminismo, Ciência e Tecnologia. Organizado por Ana Alice Alcântara Costa e Cecília Maria Bacellar Sardenberg. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, (Coleção Bahianas; 8) ISBN 85-88688-03-4. 2002. 320p.

MARTINS, R. de A. **Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 17, n. 2, 2000. p. 115-121.

_____. **A maçã de Newton: lendas e história**. In: SILVA, C. C. (Org.). Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006a, p. 167-190.

_____. **Introdução: a história da ciência e seus usos na educação**. In: SILVA, C. C. (Org.). Estudos de história e filosofia das ciências. Subsídios para aplicação no Ensino. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2006b, p. 3-21.

MATTHEWS, M. R. **History, philosophy and science education: the present reapproachment**. Science & Education, v. 1, n. 1, 1992. p. 11-47.

MEAD, M. **Sexo e temperamento**. 4ª. Edição. 2006.

MEITNER, L. **Sobre a profissão das mulheres**. Physics Today. 1960

_____. **Interview with Lise Meitner**. [Entrevista concedida ao Archives for the History of Quantum Physics project] Conduzida por Otto Frisch e Thomas Kuhn. Cambridge, England. May 12, 1963.

MEITNER, L., FRISCH, O. R. **Products of the Fission of the Uranium Nucleus.** Nature. v. 143. 1939.p. 471-472.

_____. **Desintegration of Uranium by Neutrons: a new type of Nuclear Reaction.** Nature. v. 143. 1939.

MOORE, H. **Compreendendo sexo e gênero.** Companion Encyclopedia of Anthropology. London: Routledge, 1997. Tradução de Júlio Assis Simões. 2017 17p.

NODDACK, I. **On Element 93.** Zeitschrift fur Angewandte Chemie. Tradução de H. G. Graetzer. 1934.

PEDRO, J. M.. **Traduzindo o debate:** o uso da categoria gênero na pesquisa histórica. **História (São Paulo)**, v. 24, n. 1, 2005. p. 77-98.

PEREIRA, L. S. **Elementos para uma nova biografia de Wilhelm Ostwald.** Tese de doutorado. Universidade Federal da Bahia, 2019. p. 144.

PINTO, C. R. J. Feminism, history and power. **Revista de Sociologia e política**, v. 18, n. 36, 2010. p. 15-23.

PUGLIESE, G. **Um sobrevôo no" Caso Marie Curie":** um experimento de antropologia, gênero e ciência. Revista de Antropologia, v. 50, n. 1, 2007. p. 347-385.

RAGO, M. **Descobrimos historicamente o gênero.** Cadernos pagu (11) 1998. p.89-98.

RIFE, P. **Lise Meitner and the dawn of the nuclear age.** Birkhäuser, 2ª Edição. 2006.

_____. **Lise Meitner and the dawn of the nuclear age.** Plunkett Lake Press. Ebook version. 2017.

ROSA, K.; SILVA, M. R. G. **Feminismos e Ensino de Ciências:** análise de imagens de livros didáticos de Física. Revista Gênero, v. 16, n. 1, 2016.

ROSALDO, M. **Woman, culture and society:** a theoretical overview, in Rosaldo, M. e Lamphere, L., eds., Woman, culture and society, Stanford, Stanford University Press. 1974. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=vE85zkFdURQC&oi=fnd&pg=PA17&dq=Woman,+culture+and+society:+a+theoretical+overview&ots=81DPe6TJDG&sig=EOj6wjwNGKVYocWmQHy1vQmo36E#v=onepage&q=Woman%2C%20culture%20and%20society%3A%20a%20theoretical%20overview&f=false>> . Acesso em 05 de Outubro de 2019.

RUBIN, G. **O tráfico de mulheres.** Notas sobre a “Economia Política” do sexo. Tradução de Christine Rufino Dabat. Recife: SOS Corpo, 1993.

SARDENBERG, C. M. B. **Da crítica feminista à ciência a uma ciência feminista? Feminismo.** In: Ciência e Tecnologia. Organizado por Ana Alice Alcântara Costa e

Cecilia Maria Bacellar Sardenberg. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002. 320p. - (Coleção Bahianas; 8) ISBN 85-88688-03-4. p. 89-120.

SCHEICH, E. Science, politics, and morality: The relationship of Lise Meitner and Elisabeth Schiemann. *Osiris*, v. 12, 1997. p. 143-168.

SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: EDUSC, 2001.

SCOTT, J. **Gênero**: uma categoria útil de análise histórica. *Educação e Realidade*. 20 (2). 1995. p. 71-99

SEDEÑO, E. P. **Feminismo y estudios de ciencia, tecnología y sociedad**: nuevos retos, nuevas soluciones. In: BARRAL, M. J. et al. (eds). *Interacciones ciencia y género: discursos y prácticas científicas de mujeres*. Barcelona: Içaria, 1999.

SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SILVA, G. R. **Uma proposta para descolonizar o “Teorema de Pitágoras” em cursos de Licenciatura em Matemática** in *Descolonizando Saberes: a Lei 10.639/2003 no ensino de ciências* / Bárbara Carine Soares Pinheiro, Katemari Rosa (orgs.) – São Paulo: Editora Livraria da Física. 2018. p. 57-74.

SIME, R. L. **Lise Meitner**: a life in physics. Berkley and Los Angeles. University of California Press, 1996.

TØNNESSON, Ø. **With fascism on the doorstep**: The Nobel Institution in Norway, 1940-1945. 2001. NobelPrize.org. Nobel Media AB 2019. Disponível em: <<https://www.nobelprize.org/prizes/themes/with-fascism-on-the-doorstep-the-nobel-institution-in-norway-1940-1945>>. Acesso em 08 de outubro de 2019.

VELHO, L; LEON, E. **A construção social da produção científica por mulheres**. *Cadernos pagu* (10) 1998: pp.309-344.

VIANNA, C, FINCO, D. **Meninas e meninos na educação infantil**. *Cadernos Pagu* (33). 2009. p. 265-283.

VOGT, E. C. **Overlooking the Gender and Sexuality of a “Woman in Science” Physicist Lise Meitner in Weimar Berlin**. In *Think Gender Papers*. 2010. Disponível em: <<https://escholarship.org/uc/item/4tj1x4bv>> . Acesso em 30 de Abril de 2019.

APÊNDICES

Tradução dos artigos publicados por Lise Meitner e Otto Frisch

Artigo 1⁴⁶: MEITNER, L., FRISCH, O. R. *Desintegration of Uranium by Neutrons: a new type of Nuclear Reaction*. Nature. Vol. 143. 1939. p. 239.

Desintegração de Urânio por Nêutrons: um novo tipo de reação nuclear^{47,48}

Ao bombardear urânio com nêutrons, Fermi e colaboradores⁴⁹ encontraram que, no mínimo, quatro substâncias radioativas eram produzidas, duas das quais os números atômicos atribuídos eram maiores do que 92⁵⁰. Outras investigações⁵¹ demonstraram a existência de, no mínimo, nove períodos radioativos, dos quais seis foram atribuídos a elementos além do urânio, e o isomerismo nuclear⁵² teve que ser assumido a fim de dar conta do comportamento químico juntamente com as relações genéticas⁵³.

Ao fazer atribuições químicas, sempre se assumiu que esses corpos radioativos tinham números atômicos próximos aos do elemento bombardeado, uma vez que se conhecia que apenas partículas com uma ou duas cargas eram emitidas pelo núcleo. Um corpo, por exemplo, com propriedades similares às do ósmio, assumiu-se que seria eka-ósmio ($Z=94$) ao invés de ósmio ($Z=76$) ou rutênio ($Z=44$).

Seguindo uma observação de Curie e Savitch⁵⁴, Hahn e Strassmann⁵⁵ encontraram que um grupo de, no mínimo, três corpos radioativos formados do urânio pelo bombardeamento de nêutron, era quimicamente similar ao bário e, portanto, presumidamente isótopo do rádio. Outra investigação⁵⁶, contudo, mostrou que é impossível separar esses corpos do bário (apesar do mesotório, um isótopo do rádio, ter sido prontamente separado no mesmo experimento), então, Hahn e Strassmann foram forçados a concluir que isótopos de bário ($Z=56$) são formados em consequência do bombardeamento de urânio ($Z=92$) com nêutrons.

À primeira vista, esse resultado parece muito difícil de entender. A formação de elementos muito mais baixos que o urânio havia sido considerada antes, mas foi sempre rejeitada por razões físicas, uma vez que a evidência química não estava

⁴⁶ [N.T.] No texto original, uma das referências não estava indicada no texto, embora estivesse na lista. A referência era: Bohr, N., and Kalckar, F., Kgl. Danske Vid. Selskab, Math Phys. Medd., 14, Nr. 10 (1937).

⁴⁷ Artigo 1: MEITNER, L., FRISCH, O. R. *Desintegration of Uranium by Neutrons: a new type of Nuclear Reaction*. Nature. Vol. 143. 1939. p. 239.

⁴⁸ [N.T.] No texto original, uma das referências não estava indicada no texto, embora estivesse na lista. A referência era: Bohr, N., and Kalckar, F., Kgl. Danske Vid. Selskab, Math Phys. Medd., 14, Nr. 10 (1937).

⁴⁹ Fermi, E., Amaldi, F., d'Agostino, O., Rasetti, F., and Segrè, E. Proc. Roy. Soc., A, 146, 483 (1934).

⁵⁰ [N.T.] 92 é o número atômico do Urânio.

⁵¹ See Meitner, L., Hanh, O., and Strassmann, F., Z. Phys., 166, 249 (1937).

⁵² [N.T.] A isomeria nuclear não pode ser confundida com o significado de isomeria que é um termo bastante conhecido nos estudos da química. Isomeria nuclear é causada pela excitação de um próton ou nêutron no núcleo atômico. Os átomos que são isômeros liberam muita energia, por isso, têm sido estudados como meios de armazenamento de energia.

⁵³ [N.T.] Acredito que este termo 'genéticas' foi cunhado para se referir às características comuns que os átomos possuem.

⁵⁴ Curie, I., and Savich, P., C. R., 208, 906, 1643 (1938).

⁵⁵ Hahn O., and Strassmann, F., Naturwiss., 26, 756 (1938).

⁵⁶ Hahn O., and Strassmann, F., Naturwiss., 27, 11 (1939).

inteiramente clara. A emissão, num tempo curto, de um grande número de partículas carregadas pode ser considerada como excluída pela penetrabilidade pequena da “barreira de Coulomb”⁵⁷, indicada pela teoria de Gamov do decaimento alfa⁵⁸.

Tomando por base, contudo, as ideias atuais sobre o comportamento dos núcleos⁵⁹ pesados, sugere-se um cenário essencialmente clássico e inteiramente diferente desses novos processos de desintegração. Devido ao seu pacote rígido e a forte energia trocada, seria esperado que as partículas no núcleo pesado se movessem de uma forma coletiva, o que tem alguma semelhança com o movimento de uma gota líquida. Se o movimento é suficientemente violento pela adição de energia, cada gota pode se dividir em duas gotas menores.

Portanto, parece possível que o núcleo de urânio tenha apenas um formato de pequena estabilidade e pode, depois da captura do nêutron, dividir-se em dois núcleos de tamanhos aproximadamente iguais (sendo a proporção exata dos tamanhos dependente das características estruturais mais finas e, talvez, parcialmente do acaso). Esses dois núcleos repelir-se-ão um ao outro e deverão ganhar uma energia cinética total de cerca de 200 MeV, como calculado pelo raio nuclear e pela carga. Essa quantidade de energia pode, na verdade, ser esperada estando disponível pela diferença em frações de pacotes entre o urânio e dos elementos no meio do sistema periódico. O processo completo de ‘fissão’ pode, então, ser descrito de uma forma essencialmente clássica, sem que se tenha que considerar o ‘efeito-túnel’⁶⁰ mecânico-quântico, que seria, na verdade, extremamente pequeno, devido à grande massa envolvida.

Depois da divisão, a alta razão nêutron/próton do urânio tenderá a se auto reajustar pelo decaimento beta para o menor valor adequado a elementos leves. Provavelmente, cada parte proporcionará, então, uma cadeia de desintegrações. Se uma das partes é um isótopo de bário⁶¹, a outra poderá ser um criptônio ($Z=92-56$), que pode decair através do rubídio, estrôncio e ítrio para zircônio. Talvez, uma ou duas das supostas cadeias bário-lantânio-cério são, de fato, cadeias de estrôncio-ítrio-zircônio.

É possível⁶², e nos parece bastante provável, que os períodos que tenham sido atribuídos aos elementos além do urânio sejam também devidos aos elementos leves. Da evidência química, os dois períodos curtos (10 segundos e 40

⁵⁷ [N.T.] Barreira de Coulomb é o nome dado à barreira de energia devida à interação eletrostática que, uma vez ultrapassada, os núcleos dos átomos encontram-se em potencial para uma reação nuclear.

⁵⁸ [N.T.] Decaimento alfa acontece quando um núcleo instável emite uma partícula alfa. Depois disso, ele se torna um núcleo de um átomo com número atômico duas unidades a menos e a massa quatro unidades menor. George Gamow (1904-1968) propôs uma explicação para este fenômeno que relaciona medidas do potencial ao qual a partícula encontra-se submetida, a frequência da mesma e a taxa de decaimento alfa em questão.

⁵⁹ Bohr, N., NATURE, 137, 344, 351 (1936).

⁶⁰ [N.T.] Efeito-túnel ou tunelamento quântico é o fenômeno no qual partículas podem transpor um estado de energia classicamente proibido. Isto é, uma partícula pode escapar de regiões cercadas por barreiras potenciais mesmo se sua energia cinética for menor que a energia potencial da barreira.

⁶¹ Hahn O., and Strassmann, F., Naturwiss., 27, 11 (1939).

⁶² Hahn O., and Strassmann, F., Naturwiss., 27, 11 (1939).

segundos), até agora atribuídos ao ^{239}U podem ser isótopos de *masurium*⁶³ ($Z=43$) decaindo através do rutênio, ródio, paládio e prata em cádmio.

Em todos esses casos, pode não ser necessário assumir um isomerismo nuclear; mas os períodos radioativos diferentes que pertencem ao mesmo elemento químico, podem, então, ser atribuídos a diferentes isótopos desse elemento, uma vez que as duas partes do núcleo do urânio podem possuir proporções variáveis de nêutrons.

Ao bombardear tório com nêutrons, atividades são obtidas, o que foi atribuído a isótopos de rádio e de actínio⁶⁴. Alguns desses períodos são aproximadamente iguais aos períodos dos isótopos de bário e lantânio⁶⁵, resultado do bombardeamento de urânio. Por isso, gostaríamos de sugerir que esses períodos são devido à 'fissão' do tório, que é semelhante à do urânio e resulta, parcialmente, nos mesmos produtos. É claro que seria especialmente interessante se alguém pudesse obter um desses produtos a partir de um elemento leve, por exemplo, pela captura do nêutron.

Pode ser dito que o corpo com meia-vida de 24 minutos⁶⁶, que foi quimicamente identificado com urânio, é provavelmente, de fato, ^{239}U e se transforma em eka-rênio⁶⁷ que parece inativo, mas pode decair vagarosamente, provavelmente com a emissão de partículas alfa. (Da inspeção de elementos radioativos naturais, não se pode esperar que ^{239}U tenha mais de um ou dois decaimentos beta; a longa cadeia de decaimentos observados sempre nos confundiu). A formação desse corpo é um processo de ressonância típico; ⁶⁸o estado composto tem que ter um tempo de vida um milhão de vezes maior do que o tempo que levaria para o núcleo se dividir. Talvez esse estado corresponda a algum tipo de movimento da matéria nuclear levemente simétrico, que não favorece a 'fissão' do núcleo.

LISE MEITNER.

Academia de Ciências de Estocolmo, Instituto de Física.

O. R. FRISCH.

Universidade de Copenhague, Instituto de Física Teórica.

16 de Fevereiro.

⁶³ [N.T.] Masurium foi o nome dado por Ida Tacke, Walter Noddack e Otto Berg, em 1925 ao elemento químico com número atômico 43. O nome é uma homenagem de Noddack à região onde a sua família se originou. Masuria ficava no oriente da Prússia e hoje faz parte da Polônia. Em 1947, o elemento 43 passou a se chamar Tecnécio (Tc) que, em grego, significa artificial. O que referencia o fato deste ter sido o primeiro elemento a ser produzido artificialmente.

⁶⁴ See Meitner, L., and Strassmann, F., Hanh, O., Z. Phys., 109, 538 (1938).

⁶⁵ Hahn O., and Strassmann, F., Naturwiss., 27, 11 (1939).

⁶⁶ See Meitner, L., Hanh, O., and Strassmann, F., Z. Phys., 166, 249 (1937).

⁶⁷ [N.T.] O eka-renio era o isótopo que se assemelhava ao elemento Bóhrrio (nome dado em homenagem a Niels Bohr) presente na tabela periódica atual, com número atômico 107.

⁶⁸ Bethe, A. H., and Placzek, G., Phys. Rev., 51, 450 (1937).

Artigo 2: MEITNER, L., FRISCH, O. R. *Products of the Fission of the Uranium Nucleus*. Nature. Vol. 143. 1939. p. 471-472.

Produtos da Fissão do núcleo de urânio

O. Hahn e F. Strassmann⁶⁹ descobriram um novo tipo de reação nuclear, a divisão do núcleo de urânio e tório em dois núcleos menores pelo bombardeamento de nêutron. Assim, eles demonstraram a produção de núcleos de bário, latanium, estrônio, ítrio e, mais recentemente, de xênon e céσιο.

Isso pode ser mostrado pelas simples considerações de que esse tipo de reação nuclear pode ser descrita, essencialmente, na forma clássica como a fissão de uma gota líquida⁷⁰, e que os produtos da fissão podem separar-se com energia cinética da ordem de centenas de milhões de elétron-volts cada um⁷¹. A evidência para essas altas energias foi primeiro dada por O. R. Frisch⁷² e, quase simultaneamente, por um número de outros pesquisadores.⁷³

A possibilidade de fazer uso dessas altas energias para coletar os produtos da fissão da mesma forma como se coleta o depósito ativo de recuo alfa havia sido pontuada por Lise Meitner (ver referência 3⁷⁴). Enquanto isso, F. Joliot tinha feito experimentos desse tipo⁷⁵, independentemente. Agora, nós realizamos alguns experimentos, usando o equipamento de alta tensão, recentemente concluído, do Instituto de Física Teórica de Copenhague⁷⁶.

Uma camada fina de hidróxido de urânio, colocada a uma distância de 1mm de uma superfície coletora, foi exposta ao bombardeamento de nêutron. Os nêutrons foram produzidos pelo bombardeamento de alvos de lítio ou berílio, atingidos com deutérios de energias acima de 800 Quilo Volts. Nos primeiros experimentos, um pedaço de papel foi usado como superfície coletora (depois de termos certeza de que o papel não ficava ativo por ele mesmo sob o bombardeamento do nêutron). Cerca de dois minutos depois de interromper uma irradiação, o papel foi colocado perto de um contador Geiger-Müller⁷⁷ com paredes de alumínio de 0-1mm de espessura. Nós encontramos uma atividade possível de ser bem medida, a qual decaiu muito rapidamente (cerca de dois minutos do período de meio valor) e depois, mais vagarosamente. Nenhuma tentativa foi feita

⁶⁹Hahn O., and Strassmann, F., *Naturwiss.*, 27, 11, 89 and 163 (1939)

⁷⁰ [N.T.] Esta ideia também era defendida por Niels Bohr. Para Bohr, um núcleo atômico de massa instável era como uma gota de água que se rompe.

⁷¹ Meitner, L., and Frisch, O. R., *NATURE*, 143, 239 (1939). Bohr, N., *NATURE*, 143, 330 (1939).

⁷² Frisch, O. R., *NATURE*, 143, 276 (1939).

⁷³ Fowler, R. D., and Dodson, R. W., *NATURE*, 143, 233 (1939). Jentschke, W., and Prankl, F., *Naturwiss.*, 27, 134 (1939).

⁷⁴ [N.T.] A referência número 3 era o trabalho de Otto Frisch que encontra-se na nota de rodapé de número 9.

⁷⁵ Joliot, F., *C. R.*, 208, 341 (1939).

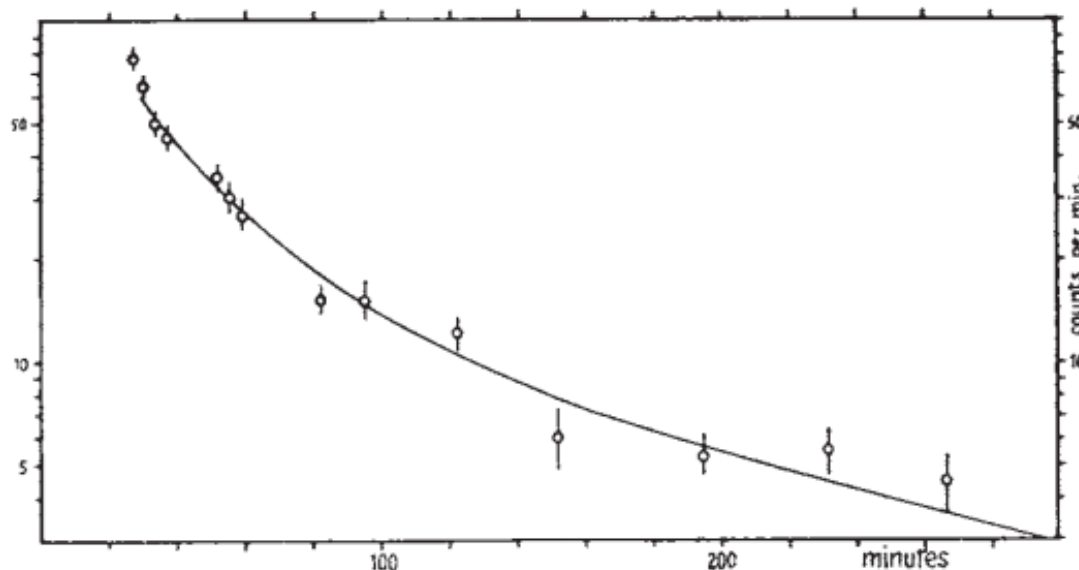
⁷⁶ [N.T.] O instituto foi fundado em 1921 e desde 7 de Outubro de 1965, no 80º aniversário de Bohr, tornou-se Instituto Niels Bohr. Meitner e Frisch realizaram alguns experimentos nos seus laboratórios com o apoio de Niels Bohr. No final do artigo, podemos observar que ela agradece o Bohr pela hospitalidade.

⁷⁷ O Contador Geiger-Müller consiste em um tubo com elementos sensíveis que detectam a radiação e um display eletrônico mostra o resultado. Dentro dele existe gás inerte que pode ser hélio, neon, por exemplo confinado a uma baixa pressão e submetido a uma alta voltagem. O tubo conduz eletricidade quando a partícula da radiação incidente torna o gás condutor devido a sua ionização.

para analisar o decaimento lento em função de um elevado número de períodos previstos.

A intensidade considerável, contudo, de atividade coletada encorajou-nos a tentar buscar mais informações por separações químicas. O experimento mais simples foi o de aplicar métodos químicos que tinham sido desenvolvidos para separar elementos 'transurânicos' de urânio e elementos imediatamente abaixo desses⁷⁸. Os métodos tiveram que ser levemente modificados devido à ausência de urânio em nossas amostras, e em função das atividades de elementos leves descobertos por Hahn e Strassmann.

Figura 1: Representação gráfica dos dados obtidos no experimento realizado. Nela, os círculos representam o experimento do recuo, e a linha urânio precipitado.



Fonte: MEITNER (1939)

Nesses experimentos, a superfície coletora foi água, contida em uma calha rasa de cera parafina. Depois da irradiação (por cerca de uma hora) uma pequena amostra de água era evaporada em um pedaço de folha de alumínio; verificou-se que sua atividade decaía a zero. Foi checado por outras formas, também, que a água não estava contaminada por urânio. Para o restante da água, nós adicionamos 150mg de cloreto de bário, 15 mg de nitrato de lantânio, 15 mg de cloreto de platina e ácido clorídrico suficiente para obter uma concentração ácida de 7 por cento. Então, a platina precipitou com sulfureto de hidrogênio, da forma usual; o precipitado foi cuidadosamente enxaguado e secado e então colocado próximo ao nosso contador.

Os resultados desses três experimentos estavam de acordo. O decaimento da atividade, em um caso, prosseguiu por 28 horas. Para comparação, uma amostra de urânio irradiada por uma hora foi tratada quimicamente da mesma forma. As duas curvas de decaimento estavam em perfeita concordância uma com a outra e com uma curva antiga obtida por Hahn, Meitner e Strassmann sob as mesmas condições. No diagrama anexo, os círculos representam nosso experimento de recuo, enquanto a linha cheia representa a precipitação do urânio⁷⁹.

⁷⁸ Hahn, O., Meitner, L., and Strassmann, F., Chem. Ber., 69, 905 (1936); and 70, 1374 (1937).

⁷⁹ O diagrama referido é a Figura 1 do artigo.

Uma comparação da atividade (na primeira hora depois da irradiação) das amostras precipitada e da evaporada mostrou que a precipitação continha cerca de dois terços da atividade total coletada na água. Depois de cerca de duas horas, no entanto, a amostra evaporada decaía consideravelmente mais lentamente do que a precipitada, presumidamente devido à maior longa-vida dos produtos da fissão encontrada por Hahn e Strassmann.

Desses resultados, concluímos que os núcleos 'transurânicos' originam-se da fissão do núcleo de urânio. A simples captura de um nêutron ofereceria tão pouca energia cinética ao núcleo que apenas uma pequeníssima fração desses núcleos poderia alcançar a superfície da água. Então, parece que também os períodos do 'transurânico', devem ser atribuídos aos elementos consideravelmente mais leves que o urânio.

Concluindo, nós gostaríamos de agradecer ao Dr. T. Bjerge, Dr. J. Koch e K. J. Brostrom por colocar a usina de alta tensão a nossa disposição e pela solícita ajuda com as irradiações. Nós também somos gratos ao Prof. N. Bohr pela hospitalidade que nos foi dada no Instituto de Física Teórica, em Copenhague.

LISE MEITNER.

Academia de Ciências de Estocolmo, Instituto de Física.

O. R. FRISCH.

Universidade de Copenhague, Instituto de Física Teórica.

6 de Março.