



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

MARIA GORETE DO NASCIMENTO

**MULHERES NA CIÊNCIA: DESAFIOS E QUESTÕES DE GÊNERO –
CIENTISTAS PRESTIGIADAS COM O PREMIO NOBEL DE QUÍMICA.**

CAMPINA GRANDE – PB

2014

MARIA GORETE DO NASCIMENTO

**MULHERES NA CIÊNCIA: DESAFIOS E QUESTÕES DE GÊNERO -
CIENTISTAS PRESTIGIADAS COM O PREMIO NOBEL DE QUÍMICA.**

Monografia apresentada à banca examinadora do Departamento de Química, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), como exigência para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Prof^a. Dr^a. Simone da Silva Simões – DQ/ CCT/ UEPB
Orientadora

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B827m Braz, Maria Gorete do Nascimento.
Mulheres na ciência [manuscrito] : desafios e questões de gênero – cientistas prestigiadas com o prêmio nobel de química / Maria Gorete do Nascimento Braz. - 2014.
23 p.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.
"Orientação: Profa. Dra. Simone da Silva Simões, Departamento de Química".

1. Mulheres na ciência. 2. Ganhadoras do prêmio Nobel. 3. Prêmio Nobel de química. 4. Revolução feminista. I. Título.
21. ed. CDD 305.48

CAMPINA GRANDE – PB

2014

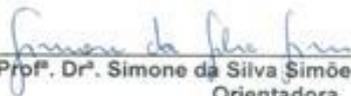
MARIA GORETE DO NASCIEMNTO

MULHERES NA CIÊNCIA: DESAFIOS E QUESTÕES DE GÊNERO -
CIENTISTAS PRESTIGIADAS COM O PREMIO NOBEL DE QUÍMICA.

APROVADO EM: 28/04/2014

NOTA: (9,4)

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Simone da Silva Simões – DQ/ CCT/ UEPB
Orientadora



Prof. Msc. Deoclecio Ferreira de Brito – DQ/ CCT/ UEPB
Avaliador



Prof. Msc. Geovana do Socorro Vasconcelos Martins – DQ/ CCT/ UEPB
Avaliador

Dedicatória.

Dedico o presente trabalhoem especiala Deus, a quem devo todas as conquistas, pois é quem me dar forças para lutar e realizar todos os meu sonhos, dedico também a minha família, que sempre esteve ao meu lado, nos momentos bons e ruins.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pois nele sempre encontro refúgio, e através de minha fé recupero as minhas forças, para continuar as batalhas diárias.

Agradeço também a minha mãe, que me incentivou a ser um ser humano de bom caráter, sem os seus ensinamentos provavelmente não teria chegado onde cheguei.

Agradeço as minhas irmãs e ao meu esposo pessoas que me ajudaram muito no decorrer desta caminhada.

Agradecer aos professores: Simone, Leandro Vélez, Helionalda, Rejane, Dauci, Delclecio, Geovana, Rita, Vandecí, Antônio. Pessoas que não me passaram apenas conhecimentos científicos como também inspiração para a vida, irei sempre me espelhar nestes para, executar a profissão no qual almejo da melhor forma possível.

Agradeço também em especial ao professor Juracy Régis, pessoa que admiro muito, e que contribuiu muito para esta minha conquista.

Agradeço por fim a minha orientadora, a professora Simone Simões, a quem tenho uma profunda admiração.

SUMARIO

RESUMO.....	6.0
CAPITULO 1.0	
INTRODUÇÃO.....	7.0
CAPITULO 2.0	
OBJETIVOS.....	8.0
1.1.1 Objetivo Geral.....	8.0
1.1.2 Objetivos Específicos.....	8.0
CAPÍTULO 3.0	
3.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9.0
3.1 A pesquisa em química e as questões de gênero.....	9.0
3.2 Breve historia sobre o prêmio Nobel.....	11
3.3 Mulheres ganhadoras do premio Nobel.....	13
3.3.1 Marie Skodowska Curie.....	13
3.3.2 Irène Joliot-Curie.....	16
3.3.3 Dorothy Mary C. Hodgkin.....	17
3.3.4 Ada Yonath.....	20
CAPÍTULO 4.0	
4.0 RESULTADOS.....	22
REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

O feminismo foi um movimento social, filosófico e político que teve origem entre o final do século XIX e início do século XX. O feminismo buscava direitos iguais para homens e mulheres e a libertação de padrões opressores baseados em normas de gênero. A revolução feminista além de propiciar uma maior igualdade de gêneros, deu maior abertura para que as mulheres se expressassem como seres pensantes e capazes. Mas nem sempre foi assim. Durante a idade das trevas, os homens que realizavam investigações eram vistos como sábios, enquanto as mulheres que tivessem o mesmo espírito investigativo eram relacionadas a forças demoníacas (CHASSOT, 2003). A estas mulheres, a inquisição, dava o rotulo de bruxas, eram banidas do convívio social e até incineradas. Esse desprezo e desrespeito com a mulher era recorrente. Até mesmo pensadores consagrados como Aristóteles comungavam desta filosofia e o mesmo chegou a afirmar: “Também como entre os sexos, o macho é por natureza superior e a fêmea inferior, o macho governa e a fêmea é sujeito”. Esse pensamento se espalhava por toda sociedade, incluindo o campo da política, artes e ciências. Mesmo passada a idade das trevas as mulheres continuaram a ser vistas como seres secundários.

Apesar da falta de reconhecimento, as mulheres sempre foram agentes importantes nas ciências e muitas delas se destacaram. Em uma pesquisa rápida na rede de computadores podemos listar cerca de 75 cientistas na área de química que realizaram (e realizam) pesquisas importantes relativas desde a cura da AIDS até a descoberta da estrutura de moléculas importantes. Sem falar das cientistas que desenvolvem trabalhos indubitavelmente importantes, mas que não tem divulgação.

Mesmo com muitas mudanças tendo ocorrido na sociedade no decorrer dos últimos anos, um longo caminho ainda deve ser percorrido. Basta avaliar o número de mulheres nas áreas das ciências naturais, nos cursos de engenharias e ciências exatas. De acordo com levantamento publicado em 2011 pelo jornal O GLOBO, dos 112 jovens cientistas (até 42 anos) eleitos membros afiliados da Academia Brasileira de Ciências (ABC) apenas 29 são

mulheres(JANSEN, 2011). Um estudo feito pela economista Hildete Pereira de Melo, professora associada da universidade Federal Fluminense (UFF), e responsável por numerosos estudos sobre a participação no mercado de trabalho com base em números do Censo de 2000, revela que, já naquele ano, as mulheres superavam os homens (56,5% a 43,5%) nos cursos de graduação. Na pós-graduação (mestrado e doutorado), a diferença era um pouco menor (52% a 48%)(JANSEN, 2011). O presente trabalho procurou resgatar a memória de pesquisadoras notáveis que tiveram seu talento reconhecido com a premiação pelo prêmio Nobel.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é resgatar a memória de grandes cientistas do sexo feminino que forma de extrema importância para o desenvolvimento da ciência e tecnologia e que tiveram seu talento reconhecido a partir do recebimento do prêmio Nobel de química.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Avaliar, brevemente, os aspectos políticos, filosóficos, culturais e religiosos que contribuíram para o não reconhecimento do talento de algumas mulheres como pesquisadoras nas ciências, em especial na química.
- ✓ Descrever de maneira breve a trajetória das ganhadoras do prêmio Nobel em química até a atualidade.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma pesquisa bibliográfica sistematizada, a partir de livros, artigos, teses e rede eletrônica.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A pesquisa em química e as questões de gênero

A Química é uma Ciência que vem ao longo dos anos sendo alvo de grande descobertas. E para que grandes descobertas ocorram, são necessários grandes cientistas. Ao fazer pesquisas referentes a história da Química, é comum encontrar como nomes de destaque quase exclusivamente nomes masculinos, ou de casais (neste caso o nome de destaque é geralmente do gênero masculino). Isso porque desde a antiguidade as mulheres já desenvolviam trabalhos científicos, porém não eram reconhecidas por seus feitos, em decorrência de questões políticas e religiosas. Como é o caso de Marie-Anne Lavoisier, esposa do químico francês Lavoisier.

As mulheres eram tidas como seres submissos, inúteis e incapazes de desenvolver qualquer outra atividade, que não fossem em seus lares. Realmente por várias décadas (ou mesmo séculos) as mulheres foram vistas apenas como assistentes que realizavam o trabalho manual, enquanto os homens eram considerados como os verdadeiros responsáveis pelas descobertas. Este fato é reconhecido por estudiosos como Schiebinger, que afirma: “As mulheres como grupo, foram excluídas [do mundo da ciência] sem nenhuma outra razão que não seu sexo” (SCHIEBINGER, 2001).

Apesar de durante séculos as mulheres parecerem “ausentes” do mundo científico, ao longo da história da Química, algumas mulheres têm direta ou indiretamente, contribuído para o seu progresso. Nos anos iniciais da Revolução Científica, muitas mulheres envolveram-se em atividades ditas científicas, tal como observação do céu através de telescópios; análise microscópica de plantas; insetos e outros animais, juntamente com seus pais, irmãos, maridos ou filhos cientistas (SCHIEBINGER, 2001).

De acordo com Londa Schiebinger (SCHIEBINGER, 2001), antes do século XIX o acesso de mulheres a ambientes e trabalhos científicos eram mais disponíveis, mesmo que estas não fossem encaradas como realizadoras.

No entanto, com a institucionalização e profissionalização da ciência, a separação entre o público e o privado, e com o desenvolvimento do capitalismo, a participação da mulher tornou-se mais restrita. Por muito tempo, as mulheres não puderam desenvolver pesquisas nem mesmo como auxiliares, com raras exceções. Este fato era ocasionado pela proibição de que mulheres frequentassem instituições de ensino, já que a estas estava destinado apenas o cuidado da casa, dos filhos e do marido. Mesmo tendo sido criadas no século XII, as universidades só passaram a admitir mulheres em seus quadros de discentes de docentes no final século XIX e início do século XX. Com exceção da Itália, onde mulheres estudavam e lecionavam já no século XIII (MAFFIA, 2002).

As academias de ciências mais antigas como a Royal Society de Londres (fundada aproximadamente em 1640) e a Academia de Ciências de Paris (fundada em 1666), só passaram a admitir mulheres a partir de 1945 e 1979, respectivamente (MAFFIA, 2002). A Academia de Ciências de Paris recusou-se a admitir por duas vezes a premiada física Marie Curie, tornando visível a secular exclusão das mulheres do mundo da ciência. Assim, no Brasil o ingresso de mulheres em instituições de ensino superior deu-se efetivamente no ano de 1879 com a Reforma Leôncio de Carvalho, que estabeleceu o direito e a liberdade da mulher para frequentar as faculdades e obter um título acadêmico (LOPES, 1998).

Apesar dos mecanismos de exclusão, seja pelos processos formais (leis ou regulamentos) ou pelos discursos científicos que “naturalizavam” as diferenças entre homens e mulheres, determinando os lugares sociais dos sujeitos baseados em questões de gênero, as mulheres estiveram sempre presentes e atuantes na história das ciências.

Mesmo que a história da ciência tenha sido estruturada em bases quase exclusivamente masculinas e que pouco se tenha registro literatura da contribuição feminina nesta área, alguns nomes se mostram bastante importantes. Como por exemplo, o de Hipátia (370-415), a primeira mulher reconhecida como cientista. Hipátia, era matemática e filósofa em Alexandria (CHASSOT, 2004; 2006), e é considerada uma figura emblemática, símbolo da ciência e da sabedoria da antiguidade. Foi assassinada brutalmente, vítima da intolerância cristã. Outras mulheres como, Marie Anne Poulze-

Lavoisier, (1758-1836), mais conhecida como Madame Lavoisier, contribuiu de forma significativa em grandes descobertas científicas, mas nunca foi reconhecida. Madame Lavoisier, interessou-se desde cedo pelos trabalhos científicos de seu marido, Lavoisier. Era uma conhecedora de línguas, sobretudo inglês e latim, e traduziu inúmeros trabalhos de fundamental importância nos estudos de Lavoisier. Além disto, Madame Lavoisier era uma grande conhecedora da Química. Apesar disto, não sabe-se ao certo qual a sua contribuição efetiva para a ciência, por não se ter trabalhos publicados em seu nome.

Outro exemplo de uma cientista pouco mencionada é Claudine Picardet (1735-1820). Claudine, após ficar viúva, casou-se com o celebre Químico Louis Bernard Guyton. Assim como Madame Lavoisier, era uma grande conhecedora de línguas. Claudine traduzia textos de grande importância para que Guyton desenvolvesse as suas pesquisas científicas. Tanto Claudine quanto Madame Lavoisier, foram grandes colaboradoras nos trabalhos científicos de seus esposos, contudo essa colaboração nunca foi reconhecida nas obras destes grandes cientistas (FARIAS, 2005).

3.2 Breve história sobre o prêmio Nobel

O prêmio Nobel é a recompensa mais prestigiosa no meio científico e social, é conferido anualmente às pessoas que tenham trazido grande benefício à Humanidade, conforme disposição testamentária de seu fundador, Alfred Bernhard Nobel, um químico e inventor sueco. De acordo com o que o próprio Alfred Bernhard Nobel deixou registrado em testamento, os laureados com este prêmio seriam pessoas que houvessem prestado grandes serviços à humanidade, nos campos da paz ou da diplomacia, literatura, química, física e fisiologia ou medicina, independente de nacionalidade. Cada prêmio consiste de uma medalha de ouro, um diploma comemorativo e uma retribuição monetária. Os prêmios começaram a ser distribuídos em 10 de dezembro de 1901, quinto aniversário da morte de Nobel, e tem sido concedido sem interrupção, exceto durante as duas guerras mundiais. Antes da Segunda Guerra Mundial, a predominância era dos cientistas europeus, alemães

sobretudo. Após a Segunda Guerra, a Europa e os Estados Unidos, passaram a dominar o cenário, com eventuais incursões de cientistas da Ásia, África e América do Sul (JAMES, 1993). Com relação à química em particular, antes de 1946 a físico-química e a química orgânica eram as subáreas mais premiadas, (IHDE, 1984).

Em 2014, o prêmio Nobel celebrou 113 anos. Desde 1901 até 2008, foram agraciadas mais de 780 personalidades e 20 organizações, entre as várias áreas em que é concedido o prêmio (MAZALI, 2013).

Os critérios exigidos para a premiação independem da nacionalidade, raça, credulidade ou ideologia dos candidatos (MAZALI, 2013). Apesar de não terem sido mencionadas, as questões de gênero parecem influenciar, pelo menos de forma indireta, a escolha do ganhador do Nobel. Pois como em qualquer prêmio, a escolha do ganhador do Nobel é influenciada também por questões políticas e de prestígio (FARIAS, 2001). O retrato disso é que desde sua criação, em 1901, até os dias atuais foram entregues 166 prêmios Nobel e dentre os agraciados só aparecem 4 mulheres.

3.2.1 Curiosidades sobre o prêmio Nobel

- Na história do Nobel quatro personalidades, sendo duas destas Químicos, foram obrigadas por autoridades a recusarem o Prêmio: Richard Kuhn, austríaco, prêmio Nobel de Química em 1938; Adolf Butenandt, alemão, prêmio Nobel de Química em 1939; Gerhard Domagk, alemão, prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina em 1939; e Boris Pasternak, russo, prêmio Nobel de Literatura em 1958.
- Ao longo da história, personalidades de uma mesma família foram prestigiadas com o Nobel, a exemplo tem-se: Marie-Curie (Nobel de Física em 1903) que era casada com Pierre Curie (prêmio Nobel de Física 1903) e cuja filha Irene Joliot-Curie dividiu o Prêmio Nobel de Química em 1935 com o seu esposo Frédéric Joliot. O casal Gerty Cori e Carl Cori dividiram o Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia em 1947. Gunnar Myrdal (Nobel em economia em 1974) era casado com Alva Myrdal (Nobel da paz em 1982). Com o parentesco pai/filho, temos: William Bragg e Lawrence Bragg (dividiram o Nobel de Física em 1915);

Niels Bohr (Física em 1922) e Aage N. Bohr (Física em 1975); Hans von Euler-Chelpin (Química em 1929) e Ulf Von Euler (Medicina e Fisiologia em 1970); Manne Siegbahn (Física em 1924) e Kai M. Siegbahn (Física em 1981); Joseph J. Thomson (Física em 1906) e George P. Thomson (Física 1937); e Arthur Kornberg (Medicina em 1959) e Roger Kornberg (Química em 2006). Com o parentesco de irmãos, temos: Jan Tinbergen (Nobel de economia em 1969) e Nikolas Tinbergen (Medicina e Fisiologia em 1973). (MAZALI,2013).

- Entre 1901 e 2013, o Prêmio Nobel de Química foi concedido em 105 ocasiões, agraciando 166 personalidades na área de Química.

- A personalidade mais jovem a receber o Nobel de Química foi Frédéric Joliot (em 1935, aos 35 anos) enquanto a personalidade mais idosa foi John B. Fenn (em 2002, aos 85 anos).

- Frederick Sanger é o único cientista a receber 02 vezes o Prêmio Nobel de Química (1958 e 1980).

- Considerando todos os laureados com o Prêmio Nobel de Química, desde 1901, a média de idade é de 57 anos.

- Quanto a nacionalidade dos laureados com o Prêmio Nobel de Química, temos: Estados Unidos (59), Alemanha (29), Reino Unido (25), França (8), Suíça (6), Canadá (5), Suécia (4), Israel (4), Holanda (3), Japão (6), Áustria (2), Noruega (2) e com um cientista laureado: Dinamarca, Egito, México, Polônia, Bélgica, Iugoslávia, Argentina, Itália, Finlândia, Hungria, Tchecoslováquia e União Soviética.

3.3 Mulheres ganhadoras do prêmio Nobel.

3.3.1 Marie Skodowska Curie (1867 – 1934)

Marie Skodowska Curie, representada na figura 1, nasceu em Varsóvia, capital da Polônia. Foi a caçula e quinta filha do casal de intelectuais Bronsiliawa Boguska. O fato de ter sido criada em um ambiente intelectualizado influenciou muito nas suas escolhas pelo mundo científico. Desde a infância

eram notáveis seus dons científicos e aos 16 anos ganhou uma medalha de ouro na conclusão de sua instrução secundária no Liceu Russo.

Figura 1: Marie Skodowska Curie, 1ª mulher a ser laureada com o prêmio Nobel de Química.



Fonte: (FARIAS, 2001).

Por decorrência de perseguições políticas, sua família atravessou momentos de grande crise financeira e problemas de perseguição política, o que impulsionou ainda mais Marie em ser mais determinada, sendo sempre uma mulher a frente do seu tempo. Depois de participar de um movimento político de inspiração positivista, tendo frequentado uma universidade clandestina, Marie foi se juntar a sua irmã Bronia em Paris onde conheceu Pierre Curie, seu futuro esposo (FARIAS, 2001).

Marie Curie passou a ser tida com verdadeiro ícone, cientista bem sucedida, que conseguia liderar, dentro de um ambiente marcadamente masculino, como era então o ambiente científico. Marie Skłodowska Curie (1867-1934) foi a primeira mulher a obter o título de doutora em Física pela Sorbonne, a primeira professora de Física desta Universidade (NUNES, 2009). Ela quebrou tabus impostos pela sociedade da época. Marie Curie representa o rompimento com a premissa de que as mulheres não podiam ascender ao conhecimento das ciências exatas e naturais.

Marie, ao trabalhar com o fenômeno da radioatividade, levou para o mundo subatômico a explicação do processo que até então era confundido com outros processos originados na decomposição molecular. Seu olhar de

pesquisadorapode traçar a teoria queposteriormentefoi comprovada, de que as emissões radioativas estavam relacionadas a emissões atômicas e não ao comportamento que determinados compostos apresentariam pela interação entre os átomos a partir das ligações químicas formadas (NUNES, 2009).

Os feitos científicos transformaram Marie Curie num ícone, não apenas da química, mas da ciência mundial. Marie mesmo sendo um ícone na ciência, e mesmo sendo casada com um Físico de renome, não conseguia apresentar comunicações sobre seus trabalhosna Academia de Ciências, porque também nessa entidade as mulheres não eram aceitas(PALHARES, 2011). Foram muitos os obstáculos que ela teve que enfrentar, não apenaspara realizar seus estudos, mais também para publicá-los. Ela ganhou o prêmio Nobel de Física em 1903, juntamente com seu esposo Pierre Curie inclusive foi à primeira mulher a conseguir essa façanha, e em 1911 recebeu o prêmio Nobel de Química pela descoberta dos elementos Polônio e Rádio, pelo isolamento do rádio e pelo estudo da natureza dos compostos do rádio. O desempenho de Marie Curie foi tão importante que seu marido deixou suas pesquisas já consideradas em outras áreas pra se juntar a Marie nas pesquisas referentes a radioatividade.

Marie Curie conseguiu se destacar como pesquisadora numa época em que as universidades eram de domínio masculino, foi a partir do seu trabalho que surgiu um enorme interesse pelos fenômenos radioativos e foi nessa época também que começaram a se desenvolver de fato.

A comunidade científica na área de Química consagrou o ano de 2011 como ano internacional da química, em virtude do 100º aniversário da entrega do prêmio Nobel á Marie Curie.

Em 15 de junho de 1926, Marie chega ao Brasil, desembarcando no Rio de Janeiro onde permanece por quatro semanas embarcando logo em seguida para Belo Horizonte onde no dia 16 agosto de chegando em 1926 juntamente com a sua filha Irene-Juliot, o fato foi divulgado pela imprensa da época, o convite ao Brasil foi feito Instituto Franco Brasileiro de Alta de Cultura. Onde convidada a visitar Instituto do Radium de Belo Horizonte, A cientista Marie contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento do estudo da radioatividade no Brasil. Orientando os cientistas brasileiros nos princípios e

aplicações da radioatividade, devido a sua fama mundial contribuiu para a popularização da radioatividade no Brasil e no mundo, (NASCIMENTO, 2011).

Em 7 de julho de 1934, na França, Marie faleceu vítima de uma tuberculose e, quase cega, como consequência de sua exposição ao rádio. Como reconhecimento póstumo de Marie Sklodowska-Kurie, em 1995, o governo Francês transferiu suas cinzas para junto de Pierre, ao Pantheon em Paris, fazendo-se a única mulher a ser reconhecida por seus próprios feitos. (ARROIO, 2005).

3.3.2 Irène Joliot-Curie

Irène Joliot-Curie representada na figura 2, foi uma física Francesa nascida em Paris, em 1897, sendo a primeira filha dos famosos cientistas Pierre e Marie Curie. Cresceu em um ambiente intelectual, sempre foi influenciada não apenas pelos seus pais, mas também pelos amigos do casal Curie. Os filhos das famílias Perrin, Langevin e Curie não frequentavam escola primária pública, como a maioria das crianças da época, era escolarizada pelos próprios pais. Marie Curie ensinava física, Paul Langevin matemática e Jean Perrin química. Quando adulta foi estudante de Química na Sorbonne. (FARIAS 2005).

Figura 2: Irène Joliot-Curie



Fonte: (FARIAS, 2005).

Começou a trabalhar com sua mãe no Instituto do Rádio (1918), onde conheceu Jean-Frédéric, casando-se com ele, no ano de 1926 e adotando o nome do seu esposo. Publicou o seu primeiro artigo científico em 1921 e formou-se (1925), ao defender tese sobre os raios alfa do polônio. Foi

pesquisadora contratada do Laboratório Curie de 1921 a 1935 e da Universidade de Paris e do Instituto do Rádio de 1937 a 1956. Foi nomeada subsecretária de estado para pesquisas científicas em 1936, no governo de Léon Blum e em 1937 passou a lecionar na Sorbonne.

Irene no período de 1936 a 1939 envolveu-se bastante com a primeira guerra mundial, onde trabalhou como enfermeira, juntamente com sua mãe Marie, indo diretamente aos campos de guerra. Trabalhou com movimentos antifascistas e com associações pacifistas organizadas por mulheres. Depois da rendição francesa para a Alemanha em 1940, permaneceu em Paris ao lado do marido, que havia ingressado no movimento de resistência. Em 1944, foi enviada, juntamente com os filhos, para a Suíça, uma vez que a organização de resistência temia represálias caso Frédéric fosse preso. (FARIAS, 2005).

Em 1935 foi agraciada com prêmio Nobel, juntamente com seu esposo, Jean Frederic, por terem sido os primeiros a sintetizarem isótopos radioativos (NUNES, 2009). O casal foi considerado como descobridores da radioatividade artificial, obtendo substâncias radioativas artificiais por meio do bombardeio com partículas alfa. A descoberta de elementos como: boro, alumínio e o magnésio, e os isótopos radioativos artificiais do nitrogênio, fósforo e alumínio, usados para acompanhar alterações químicas e processos fisiológicos, proporcionou ao casal o Prêmio Nobel de Química (1935). (FARIAS, 2005).

Em Paris, a 17 de Março de 1956, veio a falecer vítima de leucemia, por expor-se excessivamente à materiais radioativos (FARIAS, 2005).

3.3.3 Dorothy Mary C. Hodgkin

Dorothy Mary C. Hodgkin (1910-1994), figura 3, nasceu no dia 12 de maio de 1910 na cidade do Cairo no Egito. Foi a primeira filha do casal de arqueólogos John Winter Crowfoot e Molly Crowfoot. Dorothy, desde cedo já tinha fascínio por cristais, o que a fez não seguir a carreira dos seus pais. Quando deu-se início a primeira guerra mundial, em 1914, Dorothy e suas irmãs foram mandadas para a casa dos avós na Inglaterra.

Figura 3: Dorothy Mary C. Hodgkin



(FARIAS, 2005).

Dorothy viveu a maior parte de sua infância longe dos seus pais, sendo desta forma uma pessoa de espírito independente. Em função das atividades exercidas por seus pais, Dorothy viajou bastante e teve acesso a uma formação rica e variada. Já aos dez anos de idade, sendo introduzida aos estudos de Química (FARIAS, 2001). Aos 11 anos, passou a frequentar uma escola secundária mista, a Leman School, na pequena cidade de Beccles, onde através da influência de uma professora iniciou-se na química (VARGAS, 2012). Aos 13 anos Dorothy, em uma de suas visitas aos seus pais, em Cartum, ganhou de um geólogo amigo da família um laboratório portátil, contendo o necessário para realizar análises químicas simples e identificar minerais. Foi a partir daí que começou a desenvolver seus trabalhos como cientista. A sua mãe, apesar de ser arqueóloga, sempre deu apoio a escolha de Dorothy, reconhecendo seus dons intelectuais pela Química, permitindo que Dorothy montasse um pequeno laboratório no sótão de casa e lhe dando livros, dentre estes: *Concerning the nature of things*, de sir William Henry Bragg. O que intensificou seu interesse pelos cristais expandindo assim os seus horizontes (FARIAS, 2001).

Na palestra que ministrou ao receber o prêmio Nobel, Dorothy conta que teve o primeiro contato com a cristalografia de raios X ao ler, aos 16 anos, a versão editada da palestra pública para crianças, ministrada em 1923, por Sir William H. Bragg da Royal Institution sobre a natureza das coisas, na qual afirma que a descoberta dos raios X tornou possível “ver átomos e moléculas”.

Dorothy ingressou na Universidade de Oxford em 1928, ano em que as mulheres conquistaram o direito ao voto, para estudar no Somerville College, um dos poucos *colleges* desta Universidade a aceitarem mulheres. Era uma das 5 mulheres entre 60 estudantes de química do seu ano. Dorothy empenhou-se em seus estudos. Como não tinha base teórica que explicasse os fatos, buscou na biblioteca, através da leitura de trabalhos fundamentais e recentes. Interessou-se durante os anos de graduação em assistir palestras de vários visitantes ilustres, como Ernest Rutherford, Niels Bohr, Peter Debye e John D. Bernal, dentre muitos outros, que lhe causaram forte impressão (MAIA, 2012).

Após sua graduação, transferiu-se para Cambridge, onde trabalhou com John D. Bernal, que por sua vez havia trabalhado com W.H. Bragg na Royal Institution, entre 1923 e 1927. Doutorou-se em 1937 com uma tese sobre química e cristalografia dos esteroides (FARIAS, 2001).

Em 1932 Dorothy ingressou no Doutorado na Universidade de Cambridge, ambiente estimulador onde teve um grande incentivo do Cientista Bernal que, na época, estava interessado em usar a cristalografia de raios X no estudo estrutural de moléculas biológicas (MAIA, 2012).

Com o término da Segunda Guerra Mundial, Dorothy teve um grande avanço nas suas pesquisas, tendo uma grande demanda pela penicilina. O que a motivou a desenvolver estudos sobre derivados dessa molécula e assim obtendo meios para desenvolver métodos para sintetizar a penicilina em grandes quantidades. Uma substância similar à penicilina, sendo, porém estável em meio ácido, é a cefalosporina C, que tornou-se também objeto de estudo do grupo liderado por Dorothy (FARIAS, 2001).

Dorothy recebeu o Prêmio Nobel de Química em 1964, por seus trabalhos na determinação estrutural de várias moléculas biológicas, entre estas a vitamina B12 e a penicilina, tendo também determinado a estrutura da insulina (JEFFERY, 1964).

Além de cientista, Dorothy também se destacou em atividades políticas, envolvendo-se em campanhas pela paz e pelo desarmamento, e nos anos 70 foi presidente da organização internacional que congrega professores e personalidades públicas, a fim de reduzir a ameaça de conflitos armados e procurar soluções para a segurança, chamada conferência Pugwash sobre Ciência e Negócios Mundiais. Em 1994, aos 84 anos, Dorothy chegou a falecer

vítima de um AVC (Acidente Vascular Cerebral), deixando as suas grandes descobertas como uma verdadeira herança para a sociedade.

3.3.4 Ada Yonath

Ada Yonath, figura 4 nasceu no dia 22 de Junho de 1939, em Jerusalém. Diferente das cientistas Marie Curie, Dorothy Mary C. Hodgkin e Irène Joliot-Curie, Ada Yonath não foi criada em um meio que a influenciasse a seguir uma carreira científica. Nasceu em uma família humilde, teve uma infância pobre, viveu com os pais em moradias coletivas de Jerusalém e, para pagar os próprios estudos, chegou a trabalhar como faxineira, babá e ministrando aulas de matemática para estudantes. Licenciou-se em Química pela Universidade de Jerusalém, em 1962, fazendo o seu mestrado dois anos mais tarde em Bioquímica (MAIA, 2012).

Figura 4: Ada Yonath



(MAIA, 2012)

Ada Yonath direcionou as suas pesquisas á estrutura dos ribossomos, onde aprofundando-se em leituras sobre trabalhos específicos durante o processo de recuperação de um acidente e inspirando-se no fenômeno que ocorre com ursos polares durante o inverno, determinou, junto a outros dois pesquisadores, a estrutura dos ribossomos e entendeu o processo de produção

de proteínas nas células. Estas pesquisas lhe renderam a premiação com o premio Nobel de química juntamente com Venkatraman Ramakrishnan e Thomas Steitz, em 2009. Passando a ser a quarta mulher a ser premiada com o Nobel de química.

Em uma entrevista para a revista Ciência Hoje, o repórter faz a seguinte pergunta: Seu trabalho mais importante nasceu, graças aos ursos? Ada respondeu: “Quando as pessoas me perguntam o que me fez decidir a tentar a cristalização do ribossomo, respondo: os ursos e uma pancada na cabeça” (LEITE, 2011).

Ada dedicou mais de 20 anos à pesquisa dos ribossomos até conseguir obter o seu primeiro resultado. A cientista foi alvo de muitas criticas no decorrer de suas pesquisas, (MAIA, 2009). E quando questionada, em uma entrevista a Folha de São Paulo, sobre a dificuldade da entrada das mulheres no mundo da ciência Ada respondeu: “Não foi difícil. Existem sim problemas de gênero em toda a sociedade, incluindo na ciência. A sociedade ainda acredita que as mulheres devem ser só mãe. Mas é a sociedade que deve mudar, e não só os homes. Entendo que a única diferença que há entre homens e mulheres é a biológica: mulheres podem dar a luz. Só isso, não sou uma militante de gênero”.

Aos 75 anos, Ada trabalha no instituto de ciências Weizmann, em Israel, onde até 2011 Ada teve nove orientadores. Porém Ada revela quem não tem obsessão científica específica. Só gosta muito de estudar (RIGHETTI, 2011).

4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cientistas Marie Skodowska Curie e sua filha Irène Joliot-Curie, Dorothy Mary C. Hodgkin e israelense Ada Yonath, são figuras importantíssimas no desenvolvimento da ciência, e através da coragem destas cientistas foi possível mostrar a sociedade que o gênero no qual uma pessoa pertence não define sua capacidade de desenvolver diferentes atividades. Sem a ousadia destas mulheres, talvez a sociedade ainda estaria sendo movida pelas idéias impostas pelo setor político e religioso. Apesar de todos os problemas enfrentados ao longo dos séculos foi possível observar que o número de mulheres nas Ciências é crescente, chegando até a ultrapassar o número de homens. A inserção das mulheres e o tratamento igualitário destas não só nas ciências, como na sociedade como um todo é um desafio contínuo e as cientistas estudaram deram o passo inicial para a inclusão completada das mulheres no campo científico.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ARROIO, A. MurieSkolodowska Curie: a mulher que mudou a história da ciência, revista eletrônica de Ciência, pg 29, outubro 2005.

CHASSOT, A.I. A ciência é masculina? É, sim senhora, São Leopoldo, Editora Unissonos, 2003.

FARIAS, R. F. de. Para gostar de ler a história da química, V.1, 2 ed. Editora Atomo: Campinas-SP,2005.

FARIAS, R. F. Mulheres e o prêmio nobel de Química, Química nova na escola, N° 14 Novembro de 2001.

IHDE, A.J. *The development of modern chemistry*. Novalorque: Dover,1984.

JAMES, L.K. (Editor). *Nobel laureates in chemistry*. Salem: AmericanChemical Society e TheChemicalHeritage Foundation, 1993.

JANSEN, R. O numero de mulheres aumenta mais a Ciência ainda é feudo masculino. Jornal o globo. São Paulo. Dez.de 2011.

JEFFERY, G.A. Nobel prize in chemistry awarded to crystallographer. *Science*, v. 146, p. 748-749, 1964.

LEITE, C; WEINGRILL, C. Inspiração nos Ursos: depoimento. [10 de maio, 2011]. São Paulo: *Revista Ciência hoje*. Entrevista concedida a Ada Yonath.

LOPES,M.M. Aventureiras nas ciências: Refletir sobre gêneros e história das ciências naturais no Brasil. *Cadernos pingü*, Campinas/SP,n.10,p. 345-368.1998.

MAIA, R. From X-rays to Biomolecular Structure: D. Hodgkin, R. Franklin and A. Yonath. *Rev. Virtual Química*,|Vol 4| |No. 6|,pg: 833,Portugal, 26 de outub. de 2012.

MAZALI, I. O. História e Laureados com O prêmio Nobel deQuímica, LQES,Cultura da Química, UNICAMP, out. 2013.

MAFFIA, Diana. Crítica feminista à ciência. In: COSTA, Ana Alice A.; SARDENBERG, Cecília Maria B. (Orgs.). *Feminismo, Ciência e Tecnologia*. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002. P. 25-38.

NASCIMENTO, C. K; BRAGA, J. P. Aspectos históricos da visita de Marie Sklodowska Curie a Belo Horizonte. *Revista química Nova na Escola*. Vol. 34, No. 10. Belo Horizonte. Outubro de 2011.

NUNES, A. S; SANTOS, A. G .D; SOUSA, Sete mulheres na Química, período Tchê Química, Vol. 6, Pag. 22, janeiro 2009.

RAGO, M. Ser Mulher no Séclo XXI – Ou Carta de Alforria in VENTURI, G. et al, A mulher brasileira nos espaços públicos e privado. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

RIGHETTI, S. “É melhor ser avó do ano do que ser premio Nobel “, diz cientista Ada Yonath: depoimento. [19 de janeiro: 2011]. Campinas: Jornal Folha de São Paulo. Entrevista concedida a Ada Yonath.

SCHIEBINGER, L. O feminismo mudou a ciência 2001: São Paulo: EDUSC, 2001.

VARGAS, M. D. Perfil Acadêmico e Científico. Dorothy Crowfoot Hodgkin: Uma Vida Dedicada à Ciência. *Revista virtual de Química*, Vol 4 No. 1, 85-100. Rio de Janeiro. 5 de Març. De 2012.