

Problematizando a *excepcionalidade* do exemplo feminino Marie Curie para a educação científica

Debating the exceptionality of the Marie Curie female example for science education

Natasha Obeid El Jamal

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)
natashaobeideljamal@gmail.com

Andreia Guerra

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)
andreia.moraes@cefet-rj.br

Resumo

Apesar da necessidade de exemplos de mulheres na história da ciência para uma suposta representatividade feminina no ensino de ciências, a recorrência do caso Marie Curie na literatura e a falta de diversidade de mulheres na ciência revelam desigualdades de gênero que não podem ser subvertidas por exemplos que são poucos e excepcionais. O objetivo do trabalho é discutir a excepcionalidade de Marie Curie enquanto mulher na história da Ciência Moderna Ocidental, na perspectiva da História Cultural da Ciência. A partir dessa análise, percebemos que as mulheres precisam de condições favoráveis para participarem da ciência e que o exemplo Marie Curie na educação científica não é suficiente para representar a maioria das estudantes brasileiras.

Palavras chave: gênero, Marie Curie, História Cultural da Ciência

Abstract

Despite the need for examples of women in the history of science for an alleged female representativeness in science education, the recurrence of the Marie Curie case in literature and the lack of diversity of women in science reveals gender inequalities that can not be subverted by examples that are few and exceptional. The objective is to study Marie Curie's exceptionality as a woman in the history of Western Modern Science, from the perspective of the Cultural History of Science. From this analysis, we realized that the Marie Curie's exceptional example in science education does not represent the majority of Brazilian students.

Key words: gender, Marie Curie, Cultural History of Science

Introdução

Na literatura do ensino de ciências há uma crescente defesa da necessidade de aumentar a

representatividade feminina na ciência. Segundo Avraamidou (2019), apenas 17% das pesquisadoras em ciência do mundo são mulheres. Para Carlone (2015), Avraamidou (2019) e Varelas (2019), o problema da limitada presença de mulheres na área está relacionado com a construção da identidade da ciência e como identidades das mulheres se sobrepõem ou não a identidades científicas. Segundo as autoras, as formas como as mulheres sentem-se representadas pelos indivíduos que fazem ciência e reconhecem-se como pessoas científicas influenciam escolhas por uma carreira científica.

Sob essa perspectiva, defende-se a necessidade de abordar exemplos femininos na História da Ciência (HC) para a educação científica. Entretanto, os exemplos são pouco diversos e não representam as condições da maioria das estudantes. El Jamal e Guerra (2020) apontam, a partir de uma revisão bibliográfica em periódicos de Química e ensino, a reincidência do caso Marie Curie nas publicações que tratam a participação feminina na ciência. Tal apontamento nos levou a desenvolver uma pesquisa que discute a excepcionalidade de Marie Curie enquanto mulher na HC, a partir da lente da História Cultural da Ciência (HCC).

Essa lente da HCC é uma abordagem historiográfica que foca no estudo das práticas científicas, em detrimento do foco na história das ideias. Dessa forma, a HCC é responsável por uma narrativa de práticas cotidianas de uma determinada cultura e época, como “ler, escrever, falar e debater com pares, construir relações sociais, elaborar argumentos e contra-argumentos para proposições científicas” (MOURA; GUERRA, 2016, p.735). As práticas científicas sustentam o fazer científico, portanto, são fundamentais na compreensão da Ciência Moderna.

No estudo histórico da radioatividade, temática a qual a trajetória de Marie Curie se vincula, à luz da HCC, elencamos quatro práticas científicas fundamentais: a institucionalização; a experimentação; a divulgação e publicação de resultados; e as práticas de premiação. Em torno a essas práticas científicas, temos como objetivo discutir a excepcionalidade de Marie enquanto mulher na HC e problematizar as implicações da excepcionalidade do exemplo Marie Curie para a educação científica.

O caso excepcional Marie Curie

Maria Sklodowska¹(1867-1934) nasceu em Varsóvia sob regime colonial do Império Russo. Seus pais eram professores, convictos a respeito da importância da educação e envolvidos com o ensino de ciência, incluindo laboratórios improvisados em casa (QUINN, 1997). Na Polônia tomada pelos russos, as mulheres só conseguiam frequentar universidades clandestinas, que preparavam as polonesas para as poucas universidades no estrangeiro que aceitavam mulheres, como a Universidade Floating em Varsóvia, onde Maria Sklodowska começou seus estudos científicos (PUGLIESE, 2012). E, para continuar os estudos, em 1891 ela, seguindo sua irmã mais velha Bronislawa, foi estudar física e matemática na Universidade Paris-Sorbonne, tornando-se parte de um seleto grupo de 23 mulheres, dentre dois mil estudantes matriculados na Escola de Ciências da Universidade (QUINN, 1997).

A prática científica de institucionalização refere-se ao fato de Marie Curie ter migrado da Polônia, em condição de colônia, a um centro de pesquisa com destaque na ciência da época. A migração para centros de pesquisa de maior prestígio permitia condições melhores e maior notoriedade para o trabalho do cientista. Havia uma profunda influência da geografia na produção do conhecimento científico e em seu movimento ao redor do mundo (LIVINGSTONE, 2003). Na trajetória que levou a cientista à radioatividade como fenômeno

¹ Nome utilizado para referir-se à cientista em contextos que precedem o casamento com Pierre Curie.

geral, a França e a Universidade de Paris-Sorbonne apresentavam tal influência geográfica para a Ciência Moderna.

Durante as práticas de experimentação desenvolvidas por Marie Curie, os conhecimentos e as de pesquisas de outros cientistas tiveram papel fundamental no sucesso de suas práticas (PUGLIESE, 2012). A construção e realização de experimentos era uma prática importante para o desenvolvimento da radioatividade, incluindo as controvérsias científicas entre os cientistas de um mesmo contexto. E é na capital francesa que Marie acessa pesquisas relevantes de outros cientistas até chegar à radioatividade.

Em 1895, o cientista alemão Wilhelm Röntgen (1845-1923) detectou em seus experimentos um fenômeno desconhecido o qual nomeou de Raios X, que logo saiu do pequeno laboratório em Würzburg, na Alemanha, e chegou a grandes laboratórios da Europa (PUGLIESE, 2012). Segundo Fyfe (2016), três idiomas dominavam as publicações de pesquisa científica no início do século XX: inglês, francês e alemão. Dessa forma, existia uma grande comunicação das práticas experimentais entre Inglaterra, Alemanha e França e as publicações permitiam que o conhecimento científico circulasse de um país a outro. Foi assim que o tema dos Raios X chegou à França, permitindo novos campos de estudos.

Muitos cientistas começaram a reproduzir os experimentos iniciais de Röntgen, dentre eles Henri Becquerel (1852-1908), que fazia parte dos grandes cientistas da Academia de Ciências de Paris e tinha facilidade em obter financiamento para suas pesquisas (PUGLIESE, 2009). As pesquisas de Becquerel deram aos sais de urânio um estatuto de hiperfosforescentes, o que ficou conhecido como raios Becquerel e apresentavam diferenças em relação aos Raios X. É, nesse contexto, que Maria Sklodowska, após obter o grau de bacharel em física e matemática, conhece Becquerel e Pierre Curie (1859-1906), físico e professor da Escola Municipal de Química e Física Industrial. Em 1895, Maria casou-se com Pierre, mudando seu nome para Marie Curie. Pierre mantinha relações socioinstitucionais importantes no meio acadêmico científico e Marie pôde ter um espaço privilegiado na comunidade científica, comparada a outras mulheres (PUGLIESE, 2012).

Marie Curie decidiu que seu ponto inicial de pesquisa para o doutorado seriam os raios Becquerel. Essa era exatamente uma das áreas em que trabalhava Pierre, que havia inventado o chamado eletrômetro do quartzo piezelétrico, capaz de medir a eletricidade dos raios do urânio (PUGLIESE, 2012). Então, Pierre solicitou à Academia de Ciências de Paris um laboratório para trabalharem. A Academia ofereceu um galpão de fundos da Escola de Física e Química Industrial de Paris (EPCI). Esse galpão era próximo da casa em que moravam, o que - além da ajuda de uma babá para cuidar de suas filhas - possibilitaria Marie trabalhar ao mesmo tempo nos dois ofícios: científico e doméstico (QUINN, 1997).

A pesquisa de Marie Curie começou a ganhar proporções maiores quando os raios do urânio se mostraram muito diferentes dos outros raios conhecidos. Marie construiu experimentos e a hipótese de que havia um novo elemento químico desconhecido nos minérios (CURIE, 1911). Então, Marie junto com Pierre deram início a um trabalho de química analítica para separar todas as substâncias que compunham o pechblenda (PUGLIESE, 2012). Era difícil encontrar o minério de forma acessível e no início do ano de 1899, Pierre entrou em contato com a Academia de Ciências de Viena solicitando que os resíduos da empresa de mineração Union Minière fossem doados a ele para desenvolver sua pesquisa (QUINN, 1997).

Em 1898, nas medidas radioativas do que chamaram de polônio, encontrava-se uma intensidade radioativa ainda desproporcional aos teores apresentados na pechblenda. Esse fato sugeria a existência de um segundo novo elemento. Portanto, durante quatro anos consecutivos, Marie e Pierre se debruçaram no laboratório até apresentarem os elementos químicos rádio e polônio e justificaram a radioatividade como um fenômeno geral (QUINN,

1997). Assim, a hiperfosforescência dos raios do urânio foi posta em controvérsia por meio do dispositivo experimental criado por Marie. Compartilhando de tal dispositivo experimental, outros cientistas continuaram a pesquisa sobre radioatividade e mais elementos radioativos foram descobertos (CURIE, 1911).

Sobre a prática científica de publicação e divulgação no caso excepcional Marie, Fyfe (2016) mostra a centralidade da Europa em relação às redes de comunicação do conhecimento científico, o que provocava um avanço nas pesquisas. Fyfe (2016) defende que existiu, desde o surgimento dos primeiros veículos destinados à divulgação da ciência no século XVII, uma “importância epistemológica da comunicação para a produção de conhecimento científico” (p.398). Várias foram as práticas de comunicação a partir do século XVII e as sociedades cultas, como a Academia de Ciência de Paris, tiveram papel fundamental na divulgação das pesquisas entre seus membros (PHILLIPS, 2016).

Fyfe (2016) destaca também que os editores e os comitês das sociedades eruditas que organizavam os periódicos eram todos homens, isto é, que as publicações científicas contribuíram na consolidação de uma ciência masculina. Isso explica o fato de que Marie só conseguia divulgar seus trabalhos por intermédio de Pierre (PUGLIESE, 2012). Ao decorrer de seus experimentos, ela pretendeu tornar público os seus resultados, mas apenas homens e membros da Academia de Ciência de Paris poderiam apresentar seus trabalhos publicamente (QUINN, 1997). Pierre não era membro da Academia, mas conseguiu convencer seu antigo professor na Sorbonne, o físico Gabriel Lippman (1845-1921), a ler pela primeira vez os resultados de sua esposa, em abril de 1898, sobre a radiação espontânea do urânio e tório (PUGLIESE, 2012). E em julho do mesmo ano, Henri Becquerel apresentou para a Academia outra nota sobre os resultados de Pierre e Marie Curie.

Pierre Curie ajudou Marie na sua pesquisa de doutorado e muito do trabalho de Marie passou a ser reconhecido entre os pares como o trabalho do casal “Curie” (PUGLIESE, 2012). Ao mesmo tempo que era uma sujeição de gênero, isso era o que permitia Marie publicar seus resultados e obter credibilidade. E, quando a comissão do Nobel, em 1903, sugeriu premiar apenas Pierre Curie, ele enviou uma carta a Estocolmo, propondo que o prêmio fosse também ofertado a Madame Curie (QUINN, 1997).

Em 1903, Marie ganhou o Nobel de Física junto com Pierre e Becquerel. No mesmo ano, recebeu a medalha Davy da Sociedade Real de Londres pela descoberta do rádio, a medalha Berthelot e a de honra da cidade de Paris. Em 1904, ganhou a medalha Matteucci da Sociedade Italiana de Ciências. As quatro primeiras medalhas na vida da cientista foram em comum com Pierre Curie. Apesar de também haver uma sujeição do gênero nas práticas de premiação, eram elas e o trabalho em casal que davam notoriedade à Marie.

Em 1911, após a morte de Pierre, Marie é laureada com o prêmio Nobel em Química pela descoberta dos elementos polônio e rádio. No seu discurso (CURIE, 1911), ela narrou o percurso de suas pesquisas e, além de falar sobre o dispositivo experimental que criou, fez referência a outros cientistas que a precederam e sucederam nas pesquisas, destacando a participação do marido e o trabalho em conjunto (HARGITTAI, 2015). É por uma política familiar acadêmica que Marie, ao casar com um marido bem instalado no meio científico, abriu as portas para participar das práticas de comunicação entre pares e de premiação (PUGLIESE, 2012).

Práticas científicas, a excepcionalidade de Marie e a educação em ciências

Maria Sklodowska vinha de uma família com condições de mandar suas filhas ao exterior para estudar. A prática científica de institucionalização, que envolve a migração a um centro

de pesquisa maior, como era a França, foi fundamental para o trabalho e reconhecimento da cientista (FYFE, 2016). Ao casar, Marie Curie foi naturalizada em um país hegemônico na produção científica do século XIX, adquirindo um status de maior prestígio do que as polonesas, principalmente em um contexto no qual a Polônia era colônia (PUGLIESE, 2012). Ainda que com dificuldades, Marie pôde migrar à França, ingressar na Universidade de Sorbonne e manter-se na ciência. Tais condições não estão dadas para a maioria das mulheres, que constituem as classes socioeconômicas mais baixas (HARDING, 2015). Nesse caso, a cientista era uma exceção.

Casada com o físico Pierre Curie, a complementariedade sexual e a política familiar-acadêmica (KELLER, 1985) foram condições favoráveis para que a jovem Marie estivesse dentro do meio científico. A prática de experimentação está diretamente ligada a obter financiamento para ter espaço e recursos necessários para realizar os experimentos. Pierre foi um elemento chave na obtenção dos recursos e o local do laboratório (PUGLIESE, 2012). Além disso, a cientista pôde dedicar-se por muitos anos à experimentação, porque havia condições e recursos excepcionais para não ser capturada em sua totalidade pelo trabalho de reprodução/doméstico. Com duas filhas, Marie se dividia entre o trabalho e as práticas da maternidade com ajuda de babás. Ao contrário de muitas mulheres com interesses científicos na HC apontadas na pesquisa de Opitz (2016), o trabalho doméstico não a impediu de seguir carreira científica. Na própria Sorbonne havia poucas mulheres, apontando para mais uma excepcionalidade na trajetória de Marie.

Marie Curie sofreu muitos obstáculos de gênero para se inserir nas práticas científicas, entretanto, sua história não foi suficiente para a subversão do gênero ou para mudar as condições das mulheres na ciência. A reincidência do exemplo Marie Curie no ensino de ciências não pode servir de símbolo de representação para todas as meninas na educação científica, visto que sua realidade não é comparável a da maioria das alunas brasileiras. Tomar Marie Curie de exemplo geral para “mulheres na ciência”, sob uma abordagem triunfalista, pode propagar uma falsa subversão do gênero para uma minoria de mulheres ao invés de questionar a ausência de uma ampla maioria de mulheres na ciência (ARRUZA; BHATTACHARYA; FRASER, 2019).

Na educação científica contemporânea, por exemplo, a maioria dos estudantes que escolhe fazer ciência vem de famílias de classes sociais mais altas e com um capital cultural maior (VARELAS, 2019). À medida que aumenta o capital cultural, aumentam também as aspirações das mulheres pela ciência. Além disso, como aponta o caso de Marie Curie, manter-se na ciência requer tempo, dedicação exclusiva e financiamento para as práticas experimentais principalmente, o que não é possível para meninas que vivem pressões econômicas, sociais e culturais para cumprirem o papel de mãe (AVRAAMIDOU, 2019).

Dessa forma, entendemos que não é suficiente o exemplo excepcional de Marie Curie para trazermos às aulas de ciência discussões que possam levar as alunas a se sentirem representadas pelos indivíduos que fazem ciência e reconhecerem-se como uma pessoa científica. Considerando a ampla maioria das mulheres e de estudantes brasileiras, defendemos que faltam exemplos de representatividade para mulheres de grupos étnicos minoritários, mulheres negras, mulheres de países não hegemônicos e mulheres pobres e trabalhadoras. É necessário o reconhecimento de mais mulheres além das excepcionais vencedoras do Nobel, com as quais meninas latinas e mulheres do “Sul Global” possam se identificar.

Pensando na educação em ciências que busca discutir a participação de mulheres na ciência, a excepcionalidade do caso Marie Curie demonstra que é importante tanto compreender o contexto sociocultural no qual Marie esteve inserida, quanto a necessidade de buscar outros

casos que dialoguem com a nossa cultura, visibilizando atores sociais historicamente invisíveis e subjugados com os quais a ampla maioria das alunas brasileiras possam se identificar. Para isso, a proposta da HCC também é profícua porque, ao focar nas práticas, visibiliza atores sociais comumente invisíveis na historiografia da ciência (MOURA; GUERRA, 2016). E, na ausência de exemplos diversos de mulheres na ciência, que as alunas possam compreender a necessidade de lutar por condições melhores para que mais mulheres possam participar de práticas científicas.

Considerações Finais

Marie Curie, a cientista que transformou a radioatividade em um dispositivo experimental relevante para todo o mundo, é conhecida como uma das mulheres mais importantes da história do Ocidente moderno para além do mundo científico, sendo muitas vezes lembrada pelos movimentos feministas (PUGLIESE, 2012). Entretanto, ela ainda é uma exceção enquanto mulher na ciência. Com vistas a destacar as comparações possíveis e impossíveis a serem feitas entre a figura de Marie Curie e as alunas da educação básica da maioria das escolas urbanas brasileiras, analisamos as práticas científicas em torno do caso excepcional Marie Curie sob a lente historiográfica da HCC. A partir desse estudo, podemos destacar que não seria possível à cientista ocupar um espaço incomum para mulheres naquele contexto sem as condições favoráveis que teve.

Apesar de concordarmos com Pugliese (2012) que o dispositivo experimental de Marie Curie “criou um novo território para as mulheres na ciência” (p.125), entendemos que os fatos de apenas sete mulheres terem recebido o prêmio Nobel de Química na história e de Marie Curie ser um dos únicos exemplos femininos na literatura de química e ensino (EL JAMAL; GUERRA, 2020), apontam que o novo território foi criado apenas para algumas mulheres. Algumas mulheres que, como Marie Curie, sofreram obstáculos de gênero no meio científico, mas tinham condições favoráveis que não são dadas para a maioria das mulheres brasileiras.

Agradecimentos e apoios

Ao CNPQ pelo apoio parcial a essa pesquisa.

Referências

- AVRAAMIDOU, L. “I am a young immigrant woman doing physics and on top of that I am Muslim”: Identities, intersections, and negotiations. **Journal of Research in Science Teaching**, p.1-31, 2019.
- ARRUZA, C.; BHATTACHARYA, T.; FRASER, N. **Feminismo para os 99%: um manifesto**. São Paulo: Boitempo, 1. ed., 128p., 2019.
- CARLONE, H.; JOHNSON, A.; SCOTT, C. Agency amidst formidable structures: How girls perform gender in science class. **Journal of Research in Science Teaching**, 52, p.474–488, 2015.
- CURIE, M. **Marie Curie – Nobel Lecture**. 1911. Disponível em <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1911/marie-curie/lecture/>. Acessado em 9 de agosto 2020.
- EL JAMAL, N.; GUERRA, A. O lado invisível na história da ciência: uma revisão bibliográfica sob perspectivas feministas para a educação científica. **Revista Debates em**

Ensino de Química, v. 6, n. 2, p. 311-333, 2020.

FYFE, A. Journals and Periodicals. In: Lightman, B. (ed.), **A Companion to the History of Science**. Oxford: Wiley Blackwell, p.387-400, 2016.

HARDING, S. **Objectivity and Diversity: Another Logic of Scientific Research**. University of Chicago Press, 234p., 2015.

HARGITTAI, M. **Women Scientists: Reflections, Challenges, and Breaking Boundaries**. Oxford University Press, 1 ed., 384 p., 2015.

KELLER, E. F. **Reflections on gender and science**. New Heaven: Yale University Press, 212p., 1985.

LIVINGSTONE, D. **Putting Science in its Place. Geographies of Scientific Knowledge**. University of Chicago Press, 285p., 2003.

MOURA, C. B.; GUERRA, A. História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n.3, p. 725-748, 2016.

OPITZ, D. Domestic Space. In: Lightman, B. (ed.), **A Companion to the History of Science**. Oxford: Wiley Blackwell, p. 252-267, 2016.

PHILLIPS, D. Academies and Societies. In: Lightman, B. (ed.), **A Companion to the History of Science**. Oxford: Wiley Blackwell, p.224-238, 2016.

PUGLIESE, G. **Sobre o “Caso Marie Curie”: a Radioatividade e a Subversão do gênero**. Santa Catarina: Alameda, 1. ed., 268p., 2012.

QUINN, S. **Marie Curie: uma vida**. São Paulo: Scipione, 1. ed., 525 p., 1997.

VARELAS, M.; MENIG, E.; WILSON, A.; KANE, J. Intermingling of identities: a Black student in a middle-school science class. **Cultural Studies of Science Education**, p. 1-28, 2019.