

## LUGAR DE MULHER É NA CIÊNCIA: ESTUDO SOBRE REPRESENTATIVIDADE FEMININA EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Ana Caroline Silva Jansen <sup>1</sup>

Márcio Arthur Moura Machado Pinheiro <sup>2</sup>

Hiablenna Thagna Aguiar Feitosa<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos, a mulher vem sofrendo com diversas barreiras impostas pela sociedade patriarcal. Foram impedidas de ler, escrever, posicionar-se e produzir ciência. No período medieval, existiam perseguições da igreja às mulheres que detinham algum saber científico, as quais eram as chamadas “curandeiras” ou simplesmente, bruxas (TOSI, 1991). No entanto, mesmo sendo segregadas em várias esferas sociais, tem-se vasto histórico de mulheres que contribuíram significativamente para o crescimento intelectual da humanidade, embora tenham sido, em muitas ocasiões, reprimidas violentamente por isso.

O advento da revolução científica trouxe consigo maior aparecimento de mulheres na ciência. Em primeira instância, apenas como auxiliares, esposas de grandes cientistas; posteriormente, como cientistas e pensadoras. Entretanto, mesmo não havendo mais barreiras legais, muitas mulheres, à época, sofreram para adentrarem em carreiras acadêmicas por questões circunstanciais, como falta de ambiente propício e rico ao desenvolvimento intelectual. Além disso, estudos da época de pensadores renomados promulgavam que a mulher não teria aptidão para ingressar em profissões ligadas às ciências exatas. Freitas e Teixeira (2017), no artigo *A irrisória representação feminina no prêmio Nobel e nas academias científicas brasileiras*, ressaltam que diante de tantos atos misóginos e preconceituosos, muitas mulheres em todas as épocas citadas erguiam suas vozes em defesa de seus direitos de acesso à educação igualitária. Isso significa que mesmo estando em posição de minoria, por vezes, as mulheres sempre buscaram ser ouvidas.

Atualmente, vê-se ainda mais esse crescimento de mulheres adentrando ao ensino superior e construindo suas carreiras acadêmicas e profissionais. No entanto, percebe-se ainda pouca visibilidade e representação de figuras femininas na construção de áreas de conhecimento, principalmente as ligadas à natureza e exatas. Com isso, muitas meninas que aspiram – ou aspirariam – ingressar em determinadas carreiras não se sentem representadas, uma vez que notam que essas áreas do conhecimento têm predomínio maciço de pessoas do sexo masculino, trazendo, ademais, tratamento ínfimo quanto às contribuições de mulheres. Nessa perspectiva, a pesquisa aqui explicitada propôs fazer análise bibliográfica e documental de livros didáticos de Química quanto à representação de mulheres nessa área, buscando visibilizá-las enquanto cientistas e produtoras de conhecimento. Os dois livros objetos desta pesquisa – *Química, a ciência central* e *Princípios da Química* – são da área de Química, pertencentes ao seguimento graduação (ensino superior). Ambos foram escolhidos por estarem

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas Formação de Professor e Culturas da/na Escola (FOPROCE), [anacarlinesilvajansenc@gmail.com](mailto:anacarlinesilvajansenc@gmail.com);

<sup>2</sup> Professor Especialista em Educação Especial, Inclusão e Libras. Licenciado em Letras – Língua Portuguesa e Respectivas Literaturas. Docente do Departamento de Ensino do Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca. Pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas Formação de Professor e Culturas da/na Escola (FOPROCE), [marcio.pinheiro@ifma.edu.br](mailto:marcio.pinheiro@ifma.edu.br)

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas Formação de Professor e Culturas da/na Escola (FOPROCE), [hiablenafeitosa@gmail.com](mailto:hiablenafeitosa@gmail.com)

à disposição no acervo da biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Zé Doca, e por serem utilizados no Curso de Licenciatura em Química da instituição.

Além disso, convém citar que para a análise e compreensão das questões de pesquisa, utilizou-se grandemente revisão bibliográfica, a partir da qual o estudo de trabalhos similares forneceu informações a respeito do tema, garantindo, assim, maior compreensão das questões de gênero na ciência. Quanto à escolha do campo de estudo, é relevante o fato de que há inúmeros trabalhos de mulheres que poderiam ser melhor expostos, visibilizados em livros didáticos e de divulgação científica, mas que, infelizmente, são camuflados ou omitidos, fazendo com que não haja identificação de meninas, jovens e mulheres, já que não se sentem representadas, o que desemboca no reforço de paradigmas reducionistas, tendenciosos e excludentes sobre a mulher e seu lugar. Assim, a investigação sobre representatividade em livros didáticos é grandemente relevante, já que o livro é objeto de produção de conhecimentos, possui grande importância social, uma vez que é um produto cultural de maior divulgação e acesso durante todo o processo de escolarização.

Atualmente, o livro didático desempenha um importante papel na educação brasileira, sendo, por isso, foco de diversas pesquisas, enquanto produto comercial, cultural e ideológico. (FERREIRA; GRISOLIO, 2015, p. 80).

Após a pesquisa, entre os resultados encontrados citam-se a desigual representação de trabalhos femininos em relação aos masculinos, quer seja no quesito menção de nomes de cientistas, quer seja em suas descrições bibliográficas. Ademais, é notório o reconhecimento dado à Marie Curie, mulher mais citada nos materiais didáticos analisados, tendo sido alguém à frente de seu próprio tempo por contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da radioatividade e da ciência química. Ainda assim, quando comparada essa justa citação e valor às dadas aos homens, infelizmente se vê que se trata de caso único. Nenhuma outra mulher é citada.

## METODOLOGIA

As estratégias de investigação para o desenvolvimento da pesquisa levaram em consideração classificação de pesquisa (FREITAS; PRODANOV, 2013)), ao que, então, classifica esta pesquisa como sendo de natureza básica, exploratória, de abordagem qualitativa, sendo, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, pesquisa bibliográfica e documental. Nesse sentido, as fontes de pesquisa documental são dois livros didáticos de Química pertencentes indicados como referências bibliográficas das disciplinas específicas do Curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal do Maranhão, Campus Zé Doca. Quanto à pesquisa bibliográfica, pesquisas e trabalhos que versam sobre a mesma temática e/ou similares foram utilizados para embasamento, reflexão e diálogo com autores. Os livros analisados foram *Química, a Ciência Central* (BROWN *et al.*, 2005) e *Princípios da Química: questionando a vida e o meio ambiente* (ATKINS; JONES, 2012). A análise, em si, levou em consideração a exposição e a representação de trabalhos científicos feitos por mulheres no âmbito da Química.

O primeiro livro analisado foi *Química, a Ciência Central*, de Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay Jr., Bruce E. Bursten e Julia R. Burdge. Produzido pela editora Person Education, em 2003, 9ª edição, foi traduzido pela filial brasileira de mesmo nome somente em 2005. É um livro relativamente de grandes dimensões, com capa de fundo azul contendo ao centro objeto tridimensional transparente com moléculas ao redor. Possui 957 páginas distribuídas de modo não uniforme nos 25 capítulos que o compõem. O segundo livro, *Princípios da Química: questionando a vida e o meio ambiente*, de Peter Atkins e Loretta Jones, foi produzido pela editora Bookman; em 2012, estava em sua 6ª edição, tendo sido traduzido pela editora Artmed no mesmo ano. É um pouco maior que o anterior, com uma capa de fundo

escuro composta por sólidos ao centro contendo nanocristais de CdSe (Seleneto de Cádmiio) chamados de “pontos quânticos”. Possui 1055 páginas e é subdividido em 19 capítulos.

As análises dos livros supracitados foram feitas através do método de Laurence Bardin, conforme disposto no livro *Análise de Conteúdo*. O método de Bardin (2016) consiste, inicialmente, na fase chamada *pré-análise*, em que são feitas (1) leitura “flutuante” (primeiro contato com o material), (2) escolha de documentos, (3) formulação de hipóteses e objetivos e, por fim, (4) referenciação dos índices e (5) elaboração de indicadores. Em seguida, tem-se a *fase de exploração do material e organização das informações*. E, como última fase, há o *tratamento dos resultados obtidos* seguindo-se pela *interpretação dos dados*. Faz-se necessário acrescentar que além da utilização da metodologia acima, atentou-se para análise semiótica de imagens, citação de nomes de autores, cientistas e de trabalhos feitos por mulheres.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise primeira

*Química, a Ciência Central* (BROWN *et al.*, 2005), primeiro livro analisado, apresenta uma coautora, o que, de certa forma, dá ao livro caráter diferente, embora não o faça significativamente inclusivo quanto à representação de feitos científicos femininos.

Em seu primeiro capítulo, trata da matéria e suas especificidades, algo bem recorrente em livros didáticos, em geral. No entanto, não foram vistas informações sobre trabalhos femininos ou mesmo menção a nomes de cientistas mulheres. Isso pode ser explicado pelo fato de que não há relatos históricos sobre contribuições de mulheres para o desenvolvimento dessa área da Química.

No segundo capítulo, *Átomos, moléculas e íons*, encontrou-se fragmento que expõe de maneira breve bibliografia de Marie Curie, a qual, segundo Brown *et al.* (2003), foi a única pessoa a receber dois prêmios Nobel em áreas de conhecimento diferentes: um em Física, no ano de 1903, em conjunto com seu Marido Pierre Curie e o cientista Henry Becquerel, e o outro em Química, em 1911, pela descoberta dos elementos polônio e rádio. A cientista foi citada pelo fato de o capítulo apresentar, mesmo que introdutoriamente, questões relacionadas à radioatividade. Em contrapartida, no mesmo capítulo em que apenas uma mulher foi apresentada, 17 cientistas homens foram citados, representando percentualmente um total de 94,44% do todo analisado.

O terceiro capítulo apresenta estudo de estequiometria. As informações são postas de maneira bastante objetiva, não se prendendo aos cientistas responsáveis pelos estudos e desenvolvimento da área. Entretanto, há apresentação da bibliografia de Antoine-Laurent Lavoisier como forma de complementar o (con)texto sobre conservação da matéria. Fato interessante sobre isso é que a bibliografia protagoniza somente Lavoisier e omite uma pessoa importantíssima para o desenvolvimento das pesquisas e feitos desse ilustre personagem: sua esposa, Marie Anne Pierrette Paulze. Conforme Franco (2015, p. 67-68), Marie Anne Paulze foi “uma profunda conhecedora de línguas, sobretudo o inglês e o latim, traduziu inúmeros **trabalhos que serviram como suporte para trabalhos posteriores de seu marido** que não era um profundo conhecedor de línguas” (grifo nosso). Além disso, ela foi responsável por gravuras e desenhos dos experimentos colocados nos trabalhos de Lavoisier.

O décimo primeiro capítulo, doravante *Forças intermoleculares, líquidos e sólidos*, menciona 13 colaboradores de ciência em seu desenvolvimento; desses, 12 são homens (92,31%, em percentual) e apenas 1 mulher, Rosalind Franklin, que corresponde a 7,69% do total. Franklin, embora tenha sido mencionada como colaboradora, não recebe total crédito em seus trabalhos experimentais com a técnica de difração de raio-X do DNA. De igual modo, no âmbito historiográfico, Silva (2007) afirma que a cientista teve seu mérito resumido à menção de seu nome, enquanto seus colegas receberam maior reconhecimento.

A partir do décimo segundo capítulo até o vigésimo, não há menções às mulheres como protagonistas e/ou coadjuvantes em pesquisas, descobertas e demais produções relacionadas à Química. Somente no vigésimo primeiro capítulo algumas exposições breves são feitas quanto a trabalhos de mulheres. Esse capítulo, por tratar de fissão e fusão nuclear, traz estudos sobre radioatividade, assunto que rendeu reconhecimento à Marie Curie. Porém, não há biografia, bibliografia ou alguma curiosidade sobre sua vida e obra apenas; Henry Becquerel é citado como desenvolvedor da radioatividade. Curie tem seu nome exposto apenas em uma unidade chamada Curie (Cu), que expressa a atividade de determinada fonte radioativa. É notório, portanto, que esse capítulo omite contribuições de grandes cientistas mulheres que contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento dos estudos sobre radioatividade, como Irène Curie, filha de Marie Curie, que também repetiu a história da mãe, recebendo um Nobel em conjunto com seu marido Jean Frederic, em 1935, por terem sido os pioneiros a sintetização de isótopos radioativos. (NUNES, 2009, p. 20)

Há, ainda, no capítulo acima tratado, seção sobre/de curiosidade e contribuições de Lise Meitner para o desenvolvimento da fissão nuclear. Infelizmente, Lise não obteve reconhecimento necessário por seus estudos a respeito desse tema e da radioatividade. Seus parceiros, porém, conseguiram notoriedade. A esse respeito, Maia (2012, p. 174) descreve bem a situação de Meitner: “é a esta ‘little lady’, magra, vestida de forma antiquada e sempre de preto, que se deve a contribuição fundamental para a decifração do processo de cisão nuclear. Otto Hahn recebeu o Prêmio Nobel de Química; Lise Meitner não, nem da Física nem da Química, apesar de ter sido nomeada 15 vezes”.

Os últimos capítulos – do 22º ao 25º –, seguindo a tendência apresentada até aqui, não apresentam contribuições de mulheres cientistas. Numa sociedade grandemente marcada pelo patriarcalismo e ideia de que a figura masculina é a única capaz de produzir ciência, as mulheres são, por conseguinte, marginalizadas e privadas do ingresso em instituições de ensino, de participarem do fazer científico; mesmo aquelas que conseguiram notoriedade a receberam de modo diminuído, sendo-lhes dada menos visibilidade e aplausos. Entre essas, vê-se que advêm de famílias tradicionais marcadas por histórico de realizações na ciência, como é o caso de Marie Curie e Irène Curie.

### **Análise segunda**

*Princípios da Química: questionando a vida e o meio ambiente* (ATKINS; JONES, 2012), segundo livro analisado, também traz em seu bojo uma mulher como coautora. Trata-se de material didático com proposta pedagógica e formativa voltada bem mais aos questionamentos sociais e ambientais, o que, apesar disso, não impediu que a omissão de trabalhos femininos fosse perpetrada.

*Átomos: o mundo quântico* é o primeiro capítulo do livro de Atkins e Jones (2012). Nesse capítulo, são citados 29 cientistas homens, nenhuma mulher. Isso pode ser explicado pelo fato de que os estudos sobre átomos serem bem remotos e por terem sido desenvolvidos em contextos marcados pela exclusão feminina, como aconteceu em diversos outros setores da sociedade, incluindo, obviamente, a ciência. No entanto, trabalhos como de Maria Goeppert-Mayer poderiam ter sido citados. Essa brilhante mulher foi “famosa nos anos 60 do séc. XX pelo seu trabalho sobre a estrutura do átomo e pelo qual foi laureada com o prêmio Nobel da Física, em 1963.” (FERREIRA, 2011, p.1). Vale frisar também que os quatro primeiros capítulos do livro ora apresentado são sucintos, não trazem informações diversas acerca de cientistas responsáveis por descobertas e desenvolvimento dos assuntos abordados. Mesmo assim, Antoine-Laurent Lavoisier, similarmente ao primeiro livro analisado, é citado no decorrer desses capítulos, sendo representado e laureado novamente como único protagonista, omitindo-se a cooperação de Marie Anne, sua esposa.

No quinto capítulo, *Líquidos e Sólidos*, há, já nas páginas finais, técnica chamada *difração de raio-x*. Em um pequeno fragmento da exposição dessa técnica, há o nome de Rosalind Franklin, grande química britânica que conseguiu fotografar uma ótima imagem da molécula de DNA. Um fato curioso é que, de acordo com Ignatofsky (2017), Rosalind trabalhava nesse experimento com seu colega Maurice Wilkens que, sem consentimento dela, compartilhou a foto do DNA feita pela cientista com seu colega Francis Crick. Desde então, Watson e Crick, conhecidos por seus estudos a respeito do DNA, combinaram a imagem com suas informações, publicando diversos artigos com a proposta da estrutura de dupla hélice do DNA. Maurice Wilkens foi citado nos artigos, mas Rosalind Franklin não. Esse ocorrido demonstra que as mulheres sempre estiveram presentes em todos os níveis científicos, embora a importância delas tenha sido negada ou, simplesmente, omitida, silenciada, apagada ou burlada da história.

Do sexto ao décimo terceiro capítulo do livro de Atkins e Jones (2012), não há indícios de qualquer informação sobre subsídios teóricos oferecidos à Química por mulheres. As únicas menções à figura feminina são cientistas mulheres postas em fotografias de exemplos, ilustração. Cerca de 92% dos personagens de exemplos são figuras femininas; mesmo nesses casos, a invisibilidade é percebida através da negação da identidade dessas mulheres que são expostas: nome ou qualquer fato associado a elas simplesmente não são mencionados.

*Cinética Química* é o décimo quarto capítulo da obra. Nele, são citados sete cientistas, sendo cinco homens e duas mulheres: Susan Solomon e Maud Menten. A respeito de Solomon são descritas suas contribuições para a Química Ambiental a partir de seus estudos sobre CFCs e seus malefícios ao planeta Terra. Na sequência, são descritos sobre a brilhante Menten estudos para a cinética enzimática.

Ressalta-se que os capítulos de 15º a 19º não fazem qualquer menção a trabalhos de mulheres. Excetua-se a essa regra o décimo sexto capítulo: por tratar da química nuclear e suas especificidades, traz informações das contribuições de mulheres para a Química como ciência. Nesse capítulo, menções a mulheres como Marie Curie e Lise Meitner – grandes cientistas que ofereceram estudos significativos à radioatividade e à vários temas ligados à química nuclear – são feitas. Salienta-se a importância dada a Marie Curie nessa parte do livro, já que acabou sendo a única pessoa para a qual foi destinado um parágrafo para exaltação de seus feitos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os livros *Química, a ciência central* e *Princípios da química*, embora não explorem contundentemente contribuições de mulheres para a promoção, construção e divulgação da ciência, não excluíram a mulher enquanto ser com enorme potencial de fazer ciência. Com base no que foi apresentado, é seguro concluir que as questões de desigualdade de gênero sempre permearam a história e, de certa grave e tendenciosa, desfavoreceram as mulheres em muitos âmbitos. Diante disso, portanto, é imprescindível questionar a conjuntura atual da/na sociedade quanto ao papel das mulheres no progresso humanitário, científico, tecnológico, econômico etc., já que sempre participaram do desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da vida, fato esse inegável, mas foram privadas de receber reconhecimento por isso.

Assim, é importante que o professor possa questionar, em sala, assuntos dessa magnitude, refletindo crítica e conscientemente sua importância histórica para o planejamento de novos livros didáticos e formação jovens, adultos e crianças que construirão outras realidades e perspectivas. Assim, talvez, promover-se equidade entre os gêneros, representatividade e oportunidade de que meninas e mulheres possam sonhar em continuar escrevendo a história da ciência.

**Palavras-chave:** Mulher; Desigualdade; Livros didáticos; Ciência; Reconhecimento.

## REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios da Química**: questionando a vida e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2012.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

FRANCO, Dalton. **Química**: cotidiano e transformação. São Paulo: FTD, 2015.

FERREIRA, Juliana Kummer Perinazzo; Grisolio, Lilian Marta. **Os feminismos e ausência de mulheres nos livros didáticos de História**. I CONPEEX- I Congresso De Pesquisa, Ensino e Extensão. I. pp. 808-811,2015.

FREITAS, Marcel de Almeida; TEIXEIRA, Adla Betsaida Martins. **A irrisória representação feminina no prêmio Nobel e nas academias científicas brasileiras**. Porto Velho: EDUCA-Revista multidisciplinar brasileira, v.4. n°9, p.144-158, set/dez,2017.

FERREIRA, Teresa. **Ciência no feminino**. Évora, PT: Química para todos, 2011.

FREITAS, Ernani Cesar de; PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p.

IGNOTOFSKY, Rachel. **As cientistas**: 50 mulheres que mudaram o mundo. São Paulo: Blucher, 2017.

KOVALESKI, Nadia Veronique Jourda.; TORTATO, Cintia de Souza Batista; CARVALHO, Marília Gomes De. **As relações de gênero das ciências: a participação feminina no progresso científico e tecnológico**. Emancipação, Ponta Grossa, 13, n° especial: pp. 9-26, 2013.

MAIA, Raquel Gonçalves. **Lise Meitner**: a intérprete da cisão nuclear. Lisboa, PT: Revista virtual de Química, 2012.

NUNES, Albino Oliveira *et al.* **A História de sete mulheres na Química**. Periódico Tchê Química, vol 6, n. 11, jan/2009.

BROWN, Theodore Lawrence. *et al.* **Química, a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2005.

SILVA, Marcos Rodrigues da. **Rosalind Franklin e seu papel na construção do modelo da dupla-hélice do DNA**. Londrina: Filosofia e História da biologia, v. 2, 2007, p. 297-310.

TOSI, Lucía. **Mulher e ciência**: a revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna. São Paulo: Pagu, 1991.