

A História das mulheres na Ciência: tendências e perspectivas para a Formação Inicial de Professores(as) de Ciências

Franciane da Silva e Silva

Francisca Taísa Oliveira da Silva

Sandra Regina Teodoro Gatti

Resumo

Este artigo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica e tem por objetivo entender como as questões referentes às mulheres na Ciência vêm se constituindo enquanto área de estudo e como as discussões têm chegado no âmbito da formação de professores(as). A busca foi realizada em 14 periódicos da área de Ensino de Ciências, avaliados como A1 e A2, e resultou em 46 artigos que discutem acerca da participação feminina na Ciência. O estudo evidenciou que as pesquisas que abordam essa temática são relativamente recentes e apontam para uma tendência de alta no número de publicações, revelando um interesse da comunidade científica em discutir a participação feminina na Ciência. A utilização de episódios históricos no ensino de ciências configura-se como uma estratégia didática relevante para o debate sobre a presença (e a ausência) das mulheres na História da Ciência, pois permite a integração de conteúdos curriculares específicos, como a natureza da ciência e seus processos históricos de produção. Assim, ao incorporar trajetórias de cientistas mulheres em episódios historicamente situados, promove-se uma abordagem crítica e contextualizada, capaz de evidenciar os mecanismos históricos de exclusão e ao mesmo tempo valorizar contribuições femininas frequentemente invisibilizadas. Uma das implicações dessa investigação aponta para a necessidade de mais pesquisas sobre os aspectos que envolvem as mulheres na História da Ciência nos cursos de formação de professores(as) e, inclusive, que essas reflexões cheguem no âmbito do ensino de Ciências.

Palavras-chave: mulheres na ciência, formação docente, História da Ciência.

Abstract

This article, characterized as bibliographic research, aims to understand how issues related to women in science have been established as a field of study and how discussions have reached the context of teacher training. The search was conducted in 14 journals in the field of science education, rated A1 and A2, and yielded 46 articles discussing female participation in science. The study showed that research addressing this topic is relatively recent and points to an upward trend in the number of publications, revealing an interest within the scientific community in discussing female participation in science. The use of historical episodes in science education constitutes a relevant didactic strategy for the debate on the presence (and absence) of women in the history of science, as it allows for the integration of specific curricular content, such as the nature of science and its historical production processes. Thus, by incorporating the trajectories of female scientists into historically situated episodes, a critical and contextualized approach is promoted, capable of highlighting historical mechanisms of exclusion while simultaneously valuing often-overlooked female contributions. One of the implications of this research points to the need for more research on the aspects involving women in the History of Science in teacher training courses and, even, for these reflections to reach the scope of Science teaching.

Keywords: women in Science, teacher training, History of Science

INTRODUÇÃO

A história das mulheres na Ciência é marcada por exclusão e invisibilidade, uma vez que as bases estruturais do mundo da Ciência são quase exclusivamente masculinas. Quer pela exclusão, quer pela

negação de suas produções científicas, a invisibilidade dessas mulheres foi construída por meio de discursos e práticas nada neutros (Fabiane Silva 2012)¹.

Fabiane Silva (2012)¹ destaca três mecanismos de exclusão utilizados ao longo do tempo, quais sejam: (i) os processos formais impedindo o acesso das mulheres às universidades através de leis ou regulamentos; (ii) os discursos científicos ao determinarem os lugares sociais que os sujeitos deveriam ocupar de acordo com suas características biológicas; e (iii) os processos culturais de invisibilização de mulheres cientistas ao longo da história.

Marinês Cordeiro (2017)² reflete sobre as desigualdades entre homens e mulheres na Física e nos instiga a pensar sobre as razões da invisibilidade das mulheres ser normalizada na educação e na Ciência. Entre pontos destacados pela autora estão a falta de oportunidade, dupla jornada de trabalho, as expectativas sociais para as mulheres e “sobretudo, uma educação científica que, pela omissão, propaga um ideal de ciência muito distante da realidade das meninas e mulheres do mundo e, particularmente, do Brasil.” (Marinês Cordeiro 2017, 671).

Seja em maior ou menor representatividade, as mulheres sempre estiveram presentes e atuantes na História das Ciências. A esse respeito, Margaret W. Rossiter (1982, 10, tradução nossa)³ ressalta que:

o “lugar” das mulheres na ciência, historicamente subordinado, (e, portanto, sua invisibilidade até mesmo para historiadores da ciência experientes) não foi uma coincidência e não se deveu a qualquer falta de mérito de sua parte; deveu-se à camuflagem intencionalmente colocada sobre sua presença na ciência no final do século XIX.

Esse cenário de invisibilidade histórica das mulheres gerou algumas implicações negativas para o ensino de Ciências, e uma delas é o desconhecimento, tanto dos(as) alunos(as) quanto dos(as) professores(as), acerca dos trabalhos científicos desenvolvidos por mulheres. A ausência dessas

¹ Fabiane Ferreira da Silva, “Mulheres na Ciência: Vozes, Tempos, Lugares e Trajetórias.” (Tese de Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, 2012.)

² Marinês Domingues Cordeiro, “Mulheres na Física: um pouco de história”, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 34, n. 3, (dez. 2017): 669-672, <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2017v34n3p669>

³ Margaret W. Rossiter. *Women scientists in America: Struggles and strategies to 1940* (JHU Press, 1982), 10.

discussões no contexto da educação básica é um dos fatores que influenciam as meninas a não escolher as carreiras científicas (Almeida et al. 2020⁴; Souza & Loguercio 2021⁵).

Para Marinês Cordeiro (2017)², conhecer a história de mulheres cientistas e os desafios que elas enfrentaram é, ainda, uma das formas fundamentais de promover o interesse não só de meninas e mulheres pela Ciência, mas dos estudantes de modo geral. Bettina Heerdt e Irinéa Batista (2016)⁶ reafirmam a necessidade de inclusão de ações formativas nos cursos de formação inicial e continuada que reconheçam e valorizem o trabalho científico realizado por mulheres e, além disso, que problematizem as questões envolvidas nesse longo processo.

Para tanto, a formação docente em História da Ciência constitui-se em um caminho que pode proporcionar uma compreensão mais adequada da Natureza da Ciência (NdC) e do desenvolvimento científico (Maria Helena Beltran et al. 2014⁷; José Canavaro 2000⁸; Sandra Gatti 2005⁹; Roberto Martins 2006¹⁰; Michael Matthews 1995¹¹). Nesse contexto, Peng Dai e colaboradores (2021)¹² defendem que é possível fomentar o debate acerca das relações entre as mulheres e a Ciência a partir de articulações com os aspectos da Natureza da Ciência, especialmente o caráter social e cultural.

Maria Lopes e Maria Costa (2005)¹³ afirmam que, apesar dos poucos e lentos avanços, as discussões sobre as relações entre mulheres e Ciências apontam para duas tendências iniciais. Por um

⁴ Ester A. E. Almeida, Fernanda Franzolin & Roberta A. Maia, “Intencionalidade das Ações Pedagógicas à Desconstrução de Estereótipos de Gênero nas Aulas de Ciências Naturais”, *Ciência & Educação*, 26, (2020): 1-17, <https://doi.org/10.1590/1516-731320200048>

⁵ Juliana B. Souza & Rochele de Q. Loguercio, “Fome de quê? A [in]visibilidade de meninas e mulheres interdadas de atuarem na Educação das áreas Exatas”, *Ciência & Educação*, 27, (2021) 1-17, <https://doi.org/10.1590/1516-731320210069>

⁶ Bettina Heerdt & Irinéa de L. Batista, “Questões de Gênero e da Natureza da Ciência na Formação Docente”, *Investigações em Ensino de Ciências* 21, 2 (2016): 30-51, <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/7/188>.

⁷ Maria H. R. Beltran, Fumikazu Saito & Laís dos S. P. Trindade, *História da Ciência para a formação de professores*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

⁸ José M. Canavaro, *O que se pensa sobre Ciência*. Coimbra: Quarteto Editora, 2000.

⁹ Sandra R. T. Gatti, “Análise de uma Ação Didática centrada na utilização da História da Ciência: uma contribuição para a Formação Inicial do Docente de Física”, (Tese de doutorado em Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2005).

¹⁰ Roberto A. Martins, “Introdução: a história das ciências e seus usos na educação”, in *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino*, org. Cibele. C. Silva (São Paulo: Livraria da Física, 2006, 21-34).

¹¹ Michael Matthews, “História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação”, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* 12, 3, (1995): 164-214, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084>.

¹² Peng Dai, Cody T. Williams, Allison M. Witucki & David W. Rudge, “Rosalind Franklin and the Discovery of the Structure of DNA”, *Science & Education* (2021), <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-020-00188-6>

¹³ Maria M. Lopes & Maria. C. Costa, “Problematizando ausências: mulheres, gênero e indicadores na História das Ciências”, in *Gênero nas fronteiras do Sul*, org. Maria. L. Q. Moraes (Campinas: Pagu/Núcleo de Estudos de Gênero – Unicamp, 2005, 75-83).

lado, busca “apresentar os indicadores científicos que apontam para a pequena participação das mulheres nas áreas das ciências duras e, por outro, a indicação de sua ausência das práticas científicas ao longo da História.” (Maria Lopes & Maria Costa 2005, 79).

Daniela Jabes (2024)¹⁴ reflete sobre a participação feminina na Ciência e Tecnologia e destaca um aumento significativo no número de mulheres envolvidas em atividades de pesquisa científica. Ressalta, contudo, que a superação de obstáculos histórico-culturais que “limitaram as escolhas profissionais das mulheres, é um processo gradual e depende de engajamento coletivo e políticas públicas voltadas para o favorecimento da permanência das mulheres na ciência ao longo de sua carreira.” (Daniela Jabes 2024).

Neste sentido, faz-se necessário entender como essas questões vêm se constituindo enquanto área de estudo e como as discussões têm chegado no âmbito da formação de professores(as) de Ciências. Para isto, o estudo foi orientado pelas seguintes questões: (i) Quais as tendências, características e perspectivas teóricas das publicações que discutem sobre as mulheres na Ciência? (ii) Como essas discussões vêm se constituindo nos cursos de Formação Inicial de Professores(as)?

A (IN)VISIBILIDADE DAS MULHERES NA CIÊNCIA

A invisibilidade das mulheres não é um problema apenas da Ciência, mas da sociedade em geral. E foi na História Social que deu-se início a um movimento de promover a visibilidade das mulheres com o intuito de tentar reparar, mesmo que em parte, essa exclusão das mulheres na sociedade (Rachel Soihet 1998¹⁵; Rachel Soihet; Joana Pedro 2007¹⁶).

No Brasil, Rachel Soihet foi uma das pioneiras nos estudos sobre a história das mulheres. Em meados de 1972, ao ingressar no Programa de Pós-graduação em História da Universidade Federal Fluminense, ela foi a única, naquele momento, a pesquisar sobre essa temática. Sua dissertação, intitulada “Bertha Lutz e a ascensão social da mulher (1919-1937)”, analisa a atuação da bióloga Bertha Lutz na luta pelos direitos políticos das mulheres brasileiras, principalmente, pelo direito ao voto e igualdade de direitos entre homens e mulheres (Soihet 1974¹⁷).

Durante seus estudos de mestrado, Rachel Soihet estava atenta às discussões de gênero promovidas nos Estados Unidos, que só mais tarde difundiram-se no Brasil. Nesse contexto, ela se depara

¹⁴ Jabes, Daniela Leite. 2024. “Tendências e desafios na carreira científica das mulheres: uma análise no contexto brasileiro”. *Revista De Ciências Humanas* 25 (2):259-73, <https://doi.org/10.31512/19819250.2024.25.02.259-273>.

¹⁵ Rachel Soihet, “História das mulheres e história de gênero: um depoimento”, *Cadernos pagu* 11, (1998), <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/8634464>

¹⁶ Rachel Soihet e Joana M. Pedro, “A emergência da pesquisa da história das mulheres e das relações de gênero”, *Revista Brasileira de História* 27, 54, (2007): 281-300.

¹⁷ Rachel Soihet, “Bertha Lutz e a ascensão social da mulher”, (Dissertação de mestrado em História, Universidade Federal Fluminense, 1974).

com um desafio à sua pesquisa sobre a história das mulheres, ou seja, incorporar as discussões de gênero ao seu trabalho. Com isso, Rachel dedica-se às leituras das historiadoras Joan Scott, Louise Tilly e Eleni Varikas com o intuito de entender a “pluralidade de concepções acerca da questão do gênero, [...] a fim de selecionar aquelas posições com as quais mais se identificasse” (Rachel Soihet 1998, 79).

Paralelamente a essas discussões sobre a invisibilidade das mulheres na sociedade, promovidas no âmbito da História Social, temos também as discussões referentes à história das mulheres na Ciência. Nesse contexto, Lucia Piave Tosi (1917-2007) destaca-se como pioneira nos estudos sobre a participação das mulheres na Ciência, desenvolvendo estudos relacionados à História da Química. Antes mesmo dos estudos que abordam os termos “gênero” e “ciência” aparecerem no Brasil, Lucia Tosi já problematizava questões referentes à invisibilidade das mulheres, defendendo a necessidade e importância de mais mulheres cientistas desenvolvendo pesquisas em laboratórios (Heloisa Beraldo 2014)¹⁸.

A história das mulheres na Ciência foi e continua sendo marcada por omissões que resultaram em exclusão e esquecimento. Muitas mulheres não tiveram os seus trabalhos reconhecidos pela comunidade científica, ou suas histórias contadas, e importantes pesquisas foram desconsideradas (Nadia Kowaleski, Cíntia Tortato, Marília Carvalho 2013¹⁹; Carolina Santana 2021²⁰). Quando não, muitas passaram pelo problema de verem suas produções sendo atribuídas a outros cientistas e seguiram sendo invisibilizadas e silenciadas em um campo eminentemente masculino.

Esse fenômeno recebeu o nome de “efeito Matilda”. O termo foi concebido por Margaret Rossiter em homenagem à Matilda Joselyn Gage (1826-1898), escritora do ensaio “Woman as an inventor”. O trabalho foi publicado em 1883 e, como uma forma de protesto, Matilda denunciava casos de pesquisadoras que tiveram suas contribuições à Ciência e à tecnologia atribuídas a homens, reforçando uma ideia dominante de que a mulher não era capaz de fazer Ciência ou não tem genialidade para invenções (Margaret Rossiter 1993)²¹.

De acordo com a historiadora da Ciência Londa Schiebinger áreas disciplinares, da Ciência como a Física e Química ainda demonstram resistência à análise de gênero. Schiebinger (2008)²² aponta duas

¹⁸ Heloisa Beraldo, “Lucia Tosi: Cientista, Historiadora da Ciência e Feminista”, *Revista Virtual de Química* 6, 2, (2014): 551-570.

¹⁹ Nadia V. J. Kowaleski, Cíntia de S. B. Tortato & Marília G. de Carvalho, “As relações de gênero na História das Ciências: A participação feminina no Progresso Científico e Tecnológico”, *Emancipação* 13, nº Especial (2013): 9-26.

²⁰ Carolina Q. Santana, “Gênero, Ciência e História: Reflexões para Escrita de História de Mulheres nas Ciências” (Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia, 2021).

²¹ Margaret W. Rossiter. *Women scientists in America: Struggles and strategies to 1940* (JHU Press, 1982)

²² Londa Schiebinger, “Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento”, Apresentação de Maria Margaret Lopes, *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 15 (2008), <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/LZcRqYbsQR4cxYkgfCGyjyr/>

razões possíveis que podem explicar esse fenômeno. A primeira diz respeito ao baixo número de profissionais formados em estudos de gênero nas áreas da Física e da Química, o que limita a inserção dessa perspectiva nos conteúdos e práticas dessas disciplinas, evidenciando, assim, uma urgente necessidade de formação.

Em segundo lugar, a falta de interesse pela análise de gênero nas ciências físicas pode também ser causada pelo fato de os objetos e os processos das ciências físicas serem menos obviamente calcados no gênero, se é que são de algum modo. A inexistência de dimensões de gênero na física ou na química, no entanto, é hoje simplesmente uma hipótese bem-formulada. Precisamos partir para a pesquisa. (Londa Schiebinger 2008, 278).

A autora apresenta reflexões teóricas e práticas voltadas à promoção da igualdade de gênero na participação das mulheres nas Ciências no contexto norte-americano, servindo de fonte de reflexão acerca do estado da arte e dos desafios a serem enfrentados. Londa Schiebinger (2008) estrutura o desenvolvimento dessas discussões em três níveis de análise, necessariamente interconectados: (i) participação das mulheres na Ciência; (ii) gênero nas culturas da Ciência; e (iii) gênero nos resultados da Ciência.

O primeiro nível diz respeito à participação das mulheres na Ciência e responde a questões como “quem são as grandes mulheres cientistas? Quais são as suas realizações? Quais são as experiências das mulheres nos laboratórios das universidades, das indústrias e do governo?” (Schiebinger 2008, 272). Londa destaca algumas das políticas públicas e agências de fomento que impulsionaram a inserção das mulheres na Ciência no contexto norte-americano.

O segundo nível está relacionado às dimensões de gênero nas culturas institucionais da Ciência, historicamente construído a partir de práticas e valores masculinos. Para Londa, “reestruturar as práticas da universidade ajudará a transformar o modo pelo qual as universidades fazem negócios e a promover culturas acadêmicas nas quais as mulheres também possam florescer.” (Schiebinger 2008, 274).

O terceiro diz respeito à presença do gênero na produção do conhecimento, destacando como as relações de gênero influenciam os conteúdos e métodos científicos. A historiadora apresenta vários estudos com o intuito de responder à seguinte questão: Será que a questão do gênero na Ciência consiste em algo que diz respeito apenas a instituições ou a oportunidades para as mulheres, ou será que ela também impacta o próprio conteúdo dessas disciplinas? (Schiebinger 2008, 274).

O estudo de Londa apresenta um panorama que nos ajuda a entender como questões referentes às mulheres na Ciência têm se desenvolvido nos Estados Unidos e destaca a urgência de investir na formação inicial e continuada em análise de gênero. Além disso, aponta também para a necessidade de

elaborar quadros analíticos adequados para investigar e incorporar tais discussões em áreas tradicionalmente resistentes, como a Física e a Química (Schiebinger 2008).

No Brasil, desde meados dos anos 2000, diversas iniciativas e políticas públicas têm sido implementadas com o intuito de favorecer a igualdade de gênero na Ciência, como bem destaca Fabiane Silva (2022). O marco inicial foi o Programa Mulher e Ciência, criado em 2005 por um grupo interministerial formado pela Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres (SPM), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), CNPq, MEC, entre outros órgãos. Esse programa inseriu oficialmente as questões de gênero nas políticas nacionais de Ciência e tecnologia por meio de eventos, editais de apoio à pesquisa e premiações (Fabiane Silva 2022)²³.

Além disso, outras iniciativas estão sendo implementadas, como o programa “Para Mulheres na Ciência”, promovido pela L’Oréal Brasil, em parceria com a UNESCO e a Academia Brasileira de Ciências, e o programa “Elas nas Exatas” é uma parceria entre o Instituto Unibanco, Fundo Elas e Fundação Carlos Chagas. Tais iniciativas que promovem a capacitação de jovens mulheres para desenvolver pesquisas em diversas áreas, e apoiam projetos em escolas públicas de Ensino Médio, com foco na redução das desigualdades de gênero nas Ciências Exatas (Fabiane Silva 2022).

Nos últimos anos, ganha destaque também a discussão sobre maternidade e carreira científica, impulsionada pelo movimento brasileiro Parent in Science, criado em 2016 pela professora da UFRGS, Fernanda Staniscuaski. O movimento liderou a campanha “Maternidade no Lattes”, apoiada por 34 instituições científicas, que resultou em abril de 2021, na inclusão de um campo específico na plataforma Lattes para o registro de períodos de licença-maternidade. Uma conquista importante para a valorização das trajetórias de pesquisadoras que conciliam maternidade e vida acadêmica (Fabiane Silva 2022).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este artigo faz parte de uma pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa e caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, do tipo estado do conhecimento. Segundo Marília Marosini e Cleoni Fernandes (2014)²⁴, o estado do conhecimento consiste em um conjunto de ações que visa identificar, registrar, categorizar e sintetizar a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo. Esse processo pode reunir trabalhos de diferentes naturezas, tais como artigos de diferentes

²³ Fabiane Ferreira da Silva, “Maternidade e Trabalho Docente no Ensino Superior: Experiências, Produção de Conhecimento e Ações Coletivas na Unipampa,” in *Temas Urgentes na Educação Contemporânea*, org. Maria Cristina Pansera-de-Araújo et al. (Ijuí: Editora Unijuí, 2022), Coleção Educação em Ciências.

²⁴ Marília C. Morosini & Cleoni M. B. Fernandes, “Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções”, *Educação por Escrito* 5, 2 (2014): 154-164, <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>

periódicos, teses, dissertações, livros, ou abordar apenas um setor das publicações (Joana Romanowski & Romilda Ens 2006)²⁵.

Para compor o banco de dados, levamos em consideração os artigos publicados: a) em periódicos nacionais da área de Ensino de Ciências, que possuem estratos de qualidade avaliados como A1 e A2, segundo o Qualis CAPES - quadriênio 2017-2020; b) nos periódicos *Science & Education* e *Enseñanza de las Ciencias*, por serem duas revistas importantes da área e também, avaliadas no estrato A1; c) dentro do recorte temporal estabelecido para as buscas, correspondendo aos últimos 15 anos, ou seja, de 2010 a 2024.

Considerando esses critérios estabelecidos, foram selecionados 14 periódicos (Tabela 1), nos quais, posteriormente, realizou-se a busca e seleção dos artigos científicos que discutiam, em alguma medida, as relações entre as mulheres e a Ciência. Esse processo foi em dois momentos distintos.

No primeiro, fez-se uma busca orientada pelos termos: “Natureza da Ciência”; “História da Ciência”; “Filosofia da Ciência”; “Mulheres na Ciência”; “Formação de professores”, selecionando-se os artigos inicialmente por meio da leitura dos títulos e dos resumos. A segunda etapa se deu por meio de uma nova busca sistemática, desta vez, número a número nas edições das revistas, com a identificação no título sobre a temática em todas as produções (Elder Teixeira, Ileana Greca e Olival Freire Júnior, 2012)²⁶. Tal ação resultou na confirmação dos artigos já selecionados no primeiro momento e na seleção de trabalhos estrangeiros, mas publicados em periódicos brasileiros, que não haviam sido sugeridos na primeira etapa das buscas.

A triagem dos artigos foi conduzida por uma leitura flutuante (Lawrence Bardin, 2016)²⁷ dos títulos, palavras-chave e resumos sugeridos em cada busca. Em alguns casos, quando necessário e pertinente, foi realizada uma leitura exploratória do texto, com o intuito de confirmar o alinhamento da temática do artigo com o objetivo da investigação. Essa etapa da análise gerou o corpus da pesquisa, composto por 46 artigos.

Durante o processo de busca foram encontrados editoriais e resenhas que discutem as mulheres nas Ciências, porém, estes trabalhos não foram contabilizados, apenas os artigos. A Tabela 1 apresenta a quantidade de artigos selecionados por periódico.

Tabela 1: quantidade de artigos selecionados por periódico.

| Qualis | Periódico | Frequência |
|--------|-----------|------------|
|--------|-----------|------------|

²⁵ Joana P. Romanowski & Romilda T. Ens, “As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em Educação”, *Diálogo Educacional* 6, 19 (2006) 37-50, <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176>

²⁶ Teixeira, Elder Sales, Ileana Maria Greca, e Olival Freire Júnior. 2012. “Uma Revisão Sistemática das Pesquisas Publicadas no Brasil sobre o Uso Didático de História e Filosofia da Ciência no Ensino de Física.” In *Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino*, organizado por Luiz Orlando de Quadro Peduzzi, André Ferrer Pinto Martins e Juliana Mesquita Hidalgo Ferreira. Natal: EDUFRRN.

²⁷ Lawrence Bardin, “Análise de Conteúdo”, São Paulo: Edições 70, 2016.

| | | |
|--------------|---|-----------|
| A1 | Revista Brasileira de Ensino de Física | 9 |
| A1 | Caderno Brasileiro de Ensino de Física | 8 |
| A1 | Investigações em Ensino de Ciências | 6 |
| A1 | Ciência & Educação | 4 |
| A1 | Enseñanza de las Ciencias | 2 |
| A1 | Science & Education | 2 |
| A1 | Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências | 2 |
| A1 | Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências | 3 |
| A1 | Revista Areté | 1 |
| A2 | Alexandria | 3 |
| A2 | REnCiMa | 1 |
| A2 | Anais da Academia Brasileira de Ciências (Online) | - |
| A2 | Amazônia – Revista de Educação em Ciências e Matemática | 4 |
| A2 | Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia | 1 |
| TOTAL | | 46 |

Fonte: Elaborada pelas autoras

A análise dos artigos está organizada em dois momentos. No primeiro apresentamos o panorama geral de todos os trabalhos selecionados que visa apresentar as tendências, características e perspectivas teóricas adotadas pelos autores. O segundo momento refere-se às seis pesquisas desenvolvidas no contexto dos cursos de formação docente, uma vez que o objetivo principal da investigação é entender como a temática vem se constituindo nos cursos de formação inicial de professores(as) de Ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

MULHERES NA CIÊNCIA: TENDÊNCIAS, CARACTERÍSTICAS E PERSPECTIVAS TEÓRICAS

As buscas nos 14 periódicos resultaram em uma lista de 46 trabalhos que discutem acerca da participação feminina na Ciência. Com relação à quantidade de trabalhos publicados anualmente (Figura 1), observa-se que nos anos de 2011, 2012, 2013 e 2017 não foram encontrados artigos sobre o tema “Mulheres na História da Ciência”.

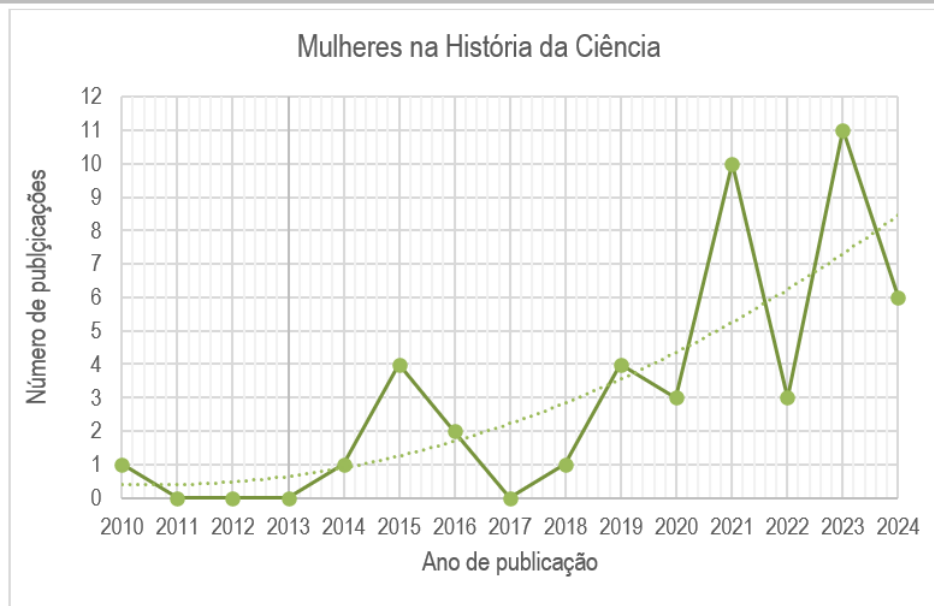


Figura 1: Representação gráfica do número de trabalhos por ano de publicação.

De um modo geral, observa-se uma tendência de alta ao longo dos anos, especialmente em 2021 e 2023, que se destacam com 10 e 11 artigos publicados, respectivamente. Ressalta-se a importância de pesquisas futuras para o acompanhamento desse indicativo de tendência com relação ao número de publicações.

Esse aumento no número de publicações sobre a história das mulheres na Ciência, especialmente a partir de 2021, pode ser atribuído a um conjunto de fatores acadêmicos e institucionais que convergem entre si. Entre eles, o amadurecimento dos estudos sobre as mulheres, tanto na História Social e quanto na História da Ciência, e suas articulações com as abordagens feministas. Essas discussões têm promovido uma revisão crítica das narrativas científicas tradicionais, que historicamente invisibilizaram a contribuição das mulheres (Londa Schiebinger 2008²⁸; Rachel Soihet e Joana Pedro 2007²⁹). Essa reorientação epistemológica tem estimulado a produção de pesquisas que recuperam trajetórias femininas anteriormente apagadas.

Ressalta-se, também, a instituição do Dia Internacional das Mulheres e Meninas nas Ciências, a ser comemorado em 11 de fevereiro. A data foi criada em 22 de dezembro de 2015 pelas Nações Unidas e UNESCO e visa colocar a pauta em destaque, para que esforços necessários sejam direcionados para a

²⁸ Londa Schiebinger, “Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento”, Apresentação de Maria Margaret Lopes, *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 15 (2008), <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/LZcRqYbsQR4cxYkgfCGyjr/>

²⁹ Rachel Soihet e Joana M. Pedro, “A emergência da pesquisa da história das mulheres e das relações de gênero”, *Revista Brasileira de História* 27, 54, (2007): 281-300.

implementação e disseminação de medidas e políticas que promovam a participação igualitária das mulheres nas Ciências (Universidade de São Paulo, 2021)³⁰.

Nesse contexto, também se destacam as agências de fomento, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, as quais passaram a incorporar a equidade de gênero como critério avaliativo, estimulando linhas de financiamento e chamadas públicas que valorizam a diversidade e a inclusão nas Ciências. A expansão da pós-graduação no Brasil também pode ser avaliada como um dos fatores que têm cooperado para o aumento no número de publicações nos últimos anos.

Esses eventos simbólicos e institucionais têm contribuído para a ampliação do interesse acadêmico pela história das mulheres na Ciência, tanto como campo autônomo quanto como tema transversal em diversas áreas do conhecimento. O processo de consolidação tem mobilizado instituições de ensino, revistas científicas e eventos acadêmicos a dedicarem atenção especial ao tema, criando espaços de visibilidade e estímulo à produção acadêmica.

Com relação à área de estudo associada as pesquisas (Tabela 2), os trabalhos foram agrupados em Ciências, Física, Biologia e Química.

Tabela 2: área de conhecimento relacionada às pesquisas sobre as mulheres nas Ciências.

| Área relacionada ao estudo | Frequência | (%) |
|----------------------------|------------|------|
| Física | 20 | 43,5 |
| Ciências | 13 | 28,3 |
| Química | 7 | 15,2 |
| Biologia | 6 | 13 |
| Total | 46 | 100 |

Elaborado pelas autoras.

A área com maior representatividade é a Física com 20 artigos, o equivalente a 43,5% do total de trabalhos selecionados. Especificamente no contexto deste estudo, atribuímos representação significativa ao fato de o campo possuir dois periódicos bem avaliados na área de Ensino de Ciências que foram objeto de estudo deste levantamento, quais sejam, a Revista Brasileira de Ensino de Física (Qualis A1) e o Caderno Brasileiro de Ensino de Física (Qualis A2).

Dos 46 trabalhos analisados neste panorama geral, 28,3% encontram-se na categoria Ciências, o que equivale a treze artigos. Neste grupo estão as produções que discutem a temática a respeito das mulheres na Ciência, mas sem especificar uma das Ciências da Natureza. Encontram-se, também os trabalhos que envolvem docentes e discentes de mais de uma das três áreas (Química, Física e Biologia) e

³⁰ Universidade de São Paulo, “Dia Internacional das Mulheres e Meninas nas Ciências-USP Mulheres” (12 de fevereiro de 2021), <http://uspmulheres.usp.br/dia-internacional-das-mulheres-e-meninas-nas-ciencias/>

os estudos desenvolvidos no contexto do ensino de Ciências nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito do ensino de Química somam sete e correspondem a 15,2% do total. E com seis artigos temos a área do ensino de Biologia, representada por 13% e ocupando o lugar da área menos representativa nesta investigação. Ressaltamos que esses dados não significam uma sub-representação das áreas em relação à temática das mulheres na Ciência, principalmente a Biologia, pois segundo Londa Schiebinger (2008) trata-se de uma das primeiras áreas que apresentou menos resistências às quanto à participação feminina.

Com relação à perspectiva teórica adotada pelos autores para abordar a temática, observam-se duas vertentes principais. Os estudos que encaminham suas discussões pela ótica das teorias de gênero e feministas, e os que abordam pelo viés da historiografia da Ciência. Há, também, aqueles que fazem uma aproximação teórica entre as duas vertentes.

A primeira vertente tem suas discussões fundamentadas, principalmente, nos estudos de Londa Schiebinger, Louise Tilly, Guacira Lopes Louro, Joan Scott, Donna Haraway, Eleni Varikas, Evelin Fox Keller, entre outras. Apesar de todas aproximarem-se da História Social das Mulheres, há algumas divergências entre elas. Carolina Santana (2021, 24)³¹ aponta alguns desses embates, principalmente, entre Louise Tilly e Joan Scott, “que parece marcar a historiografia feminista ocidental no final dos anos 1980 e início de 1990”.

A principal divergência entre elas gira em torno da adequação/inadequação da História Social para a historiografia das mulheres. Para Joan Scott, o caminho para se escrever sobre as mulheres deveria abandonar qualquer viés da História Social, por se tratar de uma historiografia descritiva. Louise Tilly discorda desse posicionamento e ressalta o valor da História Social na escrita de histórias das mulheres, apontando a importância de ir além da descrição, por meio de uma escrita mais analítica.

Na segunda vertente os pesquisadores abordam a temática sob a perspectiva da Historiografia da Ciência e têm como principais referenciais Roberto de Andrade Martins, Michael Matthews, Maria Helena Beltran. Outros também foram identificados, mas em menor frequência, a saber: Luiz Orlando de Quadro Peduzzi, Marinês Domingues Cordeiro, Sally Gregory Kohlstedt, entre outros.

Considerando os objetivos propostos em cada trabalho, estes foram agrupados em seis categorias. Na Tabela 3 observa-se os resultados dessa organização.

Tabela 3: categorização dos artigos de acordo com os objetivos propostos.

³¹ Carolina Q. Santana, “Gênero, Ciência e História: Reflexões para Escrita de História de Mulheres nas Ciências” (Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia, 2021).

| Categorias | Nível de Ensino | Frequência | (%) |
|----------------------------|------------------------|-------------------|------------|
| Histórico-biográfico | - | 18 | 39 |
| Proposta didática | Educação Básica | 2 | 4,2 |
| | Formação Inicial | 5 | 11 |
| | Formação Continuada | 2 | 4,2 |
| Estudo de concepções | Educação Básica | 5 | 11 |
| | Formação inicial | 1 | 2,2 |
| Estudo documental | - | 6 | 13 |
| Levantamento bibliográfico | - | 3 | 6,8 |
| Ensaio Teórico | - | 2 | 4,2 |
| Estudo comparativo | - | 1 | 2,2 |
| Estudo de narrativas | - | 1 | 2,2 |
| Total | | 46 | 100 |

Elaborado pelas autoras.

A maioria dos trabalhos que discutem o tema Mulheres na Ciência encontram-se agrupados na categoria Histórico-biográfico, o equivalente a 39%. São as produções que visam escrever sobre a vida, carreira e personalidade de mulheres cientistas que contribuíram para o desenvolvimento científico, mas que continuam desconhecidas pela sociedade. Esses estudos são necessários para os processos de reconhecimento e valorização das mulheres na História da Ciência, contudo, Natasha El Jamal e Andreia Guerra (2022)³² apontam ser necessário investigar quais eram as condições que as permitiram participar das práticas científicas. Isso porque as condições estruturais para as mulheres trabalharem devem ser ampliadas a fim de aumentar a representatividade feminina na Ciência.

A segunda categoria com maior representatividade é a Proposta Didática, com nove trabalhos identificados. Em seguida, destacam-se as categorias Estudo de concepções e Estudo documental, cada uma com seis artigos. As categorias Levantamento Bibliográfico e Ensaio Teórico contabilizam três e dois, respectivamente. Por fim, aparecem com menor frequência as categorias Estudo comparativo e Estudo de narrativa, com apenas um artigo cada.

No que se refere ao nível de ensino, identificou-se que sete trabalhos foram desenvolvidos no contexto da Educação Básica, dois na formação continuada de professores(as) e seis no âmbito da formação inicial docente. Esses últimos constituem o foco da análise que será apresentada a seguir.

HISTÓRIA DA CIÊNCIA, MULHERES NA CIÊNCIA E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES(AS)

Após o panorama geral das publicações referentes às mulheres na Ciência, apresentado na seção anterior, foram selecionados apenas os trabalhos produzidos em cursos de formação inicial de professores(as) para entender como a temática vem se desenvolvendo nesse âmbito. Sendo assim, dos 46

³² Natasha O. El Jamal & Andreia Guerra, “O caso Marie Curie pela lente da História Cultural da Ciência: discutindo relações entre Mulheres, Ciência e Patriarcado na educação em Ciências”, *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* 24, 2 (2022): 1–22, <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172022240107>

artigos, apenas seis foram desenvolvidos em contextos do ensino superior, dos quais cinco estão na categoria Proposta didática e um em Estudo de concepções.

A Quadro 1 apresenta os seis trabalhos produzidos em contextos de cursos de formação inicial de professores(as).

Quadro 1: estudos desenvolvimentos no Âmbito da formação inicial de professores(as).

| Artigo | Ano | Curso | Cientista abordada | Categoria | Título |
|--------|------|----------|---------------------|----------------------|--|
| A | 2016 | Biologia | Rosalind Franklin | Proposta Didática | O uso de abordagens da História da Ciência no ensino de Biologia: uma proposta para trabalhar a participação da cientista Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice do DNA |
| B | 2018 | Biologia | Cientistas em geral | Proposta Didática | A imagem do cientista: impacto de uma intervenção pedagógica focalizada na História da Ciência |
| C | 2019 | Química | Marie Curie | Proposta Didática | O caso histórico Marie Curie: investigando o potencial da História da Ciência para favorecer reflexões de professores em formação sobre Natureza da Ciência |
| D | 2021 | Biologia | Rosalind Franklin | Proposta Didática | Rosalind Franklin and the Discovery of the Structure of DNA: Using Historical Narratives to Help Students Understand Nature of Science |
| E | 2021 | Física | Marie Curie | Proposta Didática | A história que o filme <i>Radioactive</i> não conta e a percepção de alunos de licenciatura em Física |
| F | 2024 | Química | Alice Ball | Estudo de concepções | Biografia Científica como possibilidade para a valorização de uma Ciência Química mais feminina e negra |

Fonte: elaborado pelas autoras.

Dos seis trabalhos desenvolvidos no contexto da formação inicial de professores(as) de Ciências, três foram realizados em cursos de Licenciatura em Biologia (A, B e D), sendo que dois deles tiveram como foco a trajetória da cientista Rosalind Franklin. Outros dois estudos foram conduzidos em cursos de Licenciatura em Química (C e F), abordando, respectivamente, as contribuições de Marie Curie e Alice Ball. Por fim, um dos trabalhos foi desenvolvido na Licenciatura em Física (E), tendo como eixo temático a radioatividade e a participação de Marie Curie sob a perspectiva cinematográfica.

De modo geral, esses resultados se aproximam das discussões de Londa Schiebinger (2008) ao ressaltam que a Biologia está entre as áreas científicas com maior abertura para discussões de gênero, ao lado da Medicina e da Biomedicina. Além disso, historicamente, se configuram em áreas da Ciência com maior número de mulheres atuando profissionalmente. Em contrapartida, a autora destaca que campos como a Física e a Química ainda apresentam resistências quando se trata de discussões referentes à participação feminina na Ciência, evidenciando a necessidade de ampliação das pesquisas nessas áreas, especialmente no que tange à formação docente (Schiebinger, 2008).

O protagonismo de Rosalind Franklin

O trabalho A, desenvolvido por Ortiz e Silva (2016)³³ em um curso de Ciências Biológicas, apresenta os resultados de uma proposta pedagógica que teve como foco as controvérsias que envolvem a participação da cientista Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice do DNA. Os autores planejaram as etapas considerando duas vertentes historiográficas do episódio. Uma chamada de tradicional, a partir do documentário *O segredo da vida* (que entende que Rosalind poderia ter proposto uma estrutura para o DNA) e a alternativa, por meio do artigo “As controvérsias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice” (que distingue as questões da estrutura do DNA da sua função genética).

O foco seguiu em “desmistificar” o fato de que Rosalind teria sido uma cientista injustiçada e apresentar que ela obteve sucesso dentro do que ela se propôs a investigar. O argumento é que seu objetivo era diferente dos objetivos de Watson e Crick. Apesar de os autores não terem como foco as discussões sobre as mulheres na Ciência, este episódio, naturalmente, desperta reflexões desta natureza. Isto é observado nos recortes das falas dos universitários apresentados ao longo do texto (Etiane Ortiz & Marcos Silva 2016).

O trabalho D, produzido por Peng Dai et al. (2021)³⁴, também fez uso didático do episódio histórico de Rosalind Franklin. Os autores avaliaram o potencial do uso de narrativas históricas como um caminho para o ensino e aprendizagem sobre alguns aspectos da NdC no contexto da pesquisa sobre a estrutura do DNA. Os textos históricos foram apresentados aos discentes por meio de narrativas interrompidas, ou seja, ao longo da apresentação o instrutor dava uma pausa e fazia alguma questão reflexiva acerca dos dois aspectos-alvo da pesquisa: criatividade e imaginação / influências sociais e culturais na Ciência. Os resultados apontam que a maioria dos participantes da turma que teve contato com as narrativas históricas fez mudanças significativas em sua compreensão de aspectos da NdC. Observou-se que as participantes do sexo feminino ressaltaram que aprender sobre as contribuições de Rosalind Franklin por meio da história lhes deu confiança adicional para aprender Ciências (DAI et al. 2021).

Outro ponto a ser considerado em Peng Dai et al. (2021) é a intencionalidade em promover reflexões acerca dos aspectos sociais e culturais do trabalho científico e como estes limitavam Rosalind enquanto uma cientista na época. Os autores conduziram os(as) discentes não apenas a apreciar o papel desempenhado pelo gênero na década de 1950, mas a considerar se os fatores sociais e culturais continuam a exercer um papel na Ciência contemporânea.

³³ Etiane Ortiz & Marcos R. Silva, “O uso de abordagens da História da Ciência no ensino de Biologia: uma proposta para trabalhar a participação da cientista Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice do DNA”, *Investigações em Ensino de Ciências* 21, 1, (2016): 106-123, <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/237>.

³⁴ Peng Dai, Cody T. Williams, Allison M. Witucki & David W. Rudge, “Rosalind Franklin and the Discovery of the Structure of DNA”, *Science & Education* (2021), <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-020-00188-6>

Em suma, Etiane Ortiz e Marcos Silva (2016) conduziram sua abordagem pelo viés denominado alternativo, que visa uma contextualização do caso, evitando incorrer em erros da historiografia tradicional. Entretanto, observa-se que suas justificativas se concentram em aspectos internalistas, sem considerar os aspectos externalistas. No excerto a seguir é possível observar essa ênfase:

a condução de uma contextualização significativa, em relação ao episódio da ‘descoberta’ da dupla hélice seria de fato propiciada expondo-se claramente os objetivos específicos de trabalho dos cientistas envolvidos na questão do DNA, as metodologias adotadas por cada um, a linha de pesquisa e até as intenções futuras a partir da ‘descoberta’ (Otiz & Silva 2016, 111).

Os dois trabalhos abordam o mesmo episódio, mas com enfoques diferentes quando se trata da participação de Rosalind Franklin. Peng Dai et al. (2021) utilizam as controvérsias que envolvem o caso para promover reflexões acerca do caráter social e cultural da Ciência e demonstrar como esses aspectos implicaram no desenvolvimento da pesquisa de Rosalind. Etiane Ortiz e Marcos Silva (2016) parecem adotar uma perspectiva historiográfica que, mesmo na tentativa de superar aspectos tradicionais, privilegia aspectos internalistas, desconsiderando o conjunto social, político e econômico da época (Maria Helena Beltran et al. 2014).

O protagonismo de Marie Curie

O caso de Marie Curie foi objeto de estudo nos trabalhos C e E. No primeiro, Beatriz Carvalho e Rosária Justi (2019)³⁵ avaliaram as potencialidades do uso didático da História da Ciência em favorecer reflexões sobre a NdC em curso de formação de professores(as) de Química. As discussões foram fomentadas a partir do filme *Madame Curie*, produzido em 1943 por Mervyn Leroy e por meio da leitura e discussão do texto “Um sobrevoo no caso ‘Marie Curie’: um experimento de antropologia, gênero e Ciência” (Gabriel Pugliese, 2007)³⁶. Os autores enumeram oito aspectos apontados pelos estudantes, entre os quais as desigualdades de gênero presentes na Ciência.

³⁵ Beatriz Carvalho & Rosária Justi, “O caso histórico Marie Curie: investigando o potencial da História da Ciência para favorecer reflexões de professores em formação sobre Natureza da Ciência”, *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* 12, 1 (2019): 351-373, <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n1p351>

³⁶ Gabriel Pugliese, “Um sobrevoo no “Caso Marie Curie”: um experimento de antropologia, gênero e ciência”, *Revista de Antropologia* 50, 1 (2007): 347-385, <https://doi.org/10.1590/S0034-77012007000100009>

Carlos Santos e Leandro Silva (2021)³⁷ analisaram o potencial didático do filme *Radioactive* como um recurso para a discussão de aspectos da natureza da Ciência e da atividade científica. A pesquisa foi desenvolvida em um curso de Licenciatura em Física, na disciplina de Metodologia do Ensino de Física e Estágio Supervisionado. O foco dos autores foi o confronto das discussões apresentadas no filme, com a biografia escrita por Ève Curie e os diários de Marie Curie. Os autores apresentam uma breve discussão sobre a participação das mulheres na Ciência, pois uma das dez questões do questionário aplicado aos(as) alunos(as) faz menção à questão de gênero na Ciência.

Nos dois casos, o episódio da Radioatividade foi abordado por meio da obra cinematográfica sobre o tema como um recurso didático. Carlos Santos e Leandro Silva (2021) analisaram o potencial do uso do filme como um recurso para inserção de discussões de alguns aspectos da NdC e para o entendimento do conteúdo de Radiações Ionizantes e da Radioatividade. Deste modo, as discussões referentes às questões de gênero na Ciência se configuram em um tópico dentro do conjunto de discussões acerca da NdC.

A priori, dos 16 participantes (10 homens e 6 mulheres) apenas uma aluna trouxe à tona algumas reflexões de modo espontâneo, os demais comentaram sobre o tema em resposta a uma pergunta do questionário aplicado aos participantes. Ressalta-se a divergência entre as respostas dos alunos e das alunas, sendo que as meninas destacam a questão da sub-representação das mulheres nas Ciências e enfatizam que muitos obstáculos persistem nos dias atuais e os meninos apontam que a situação atual é melhor do que aquela enfrentada por Marie Curie (Santos & Silva 2021).

Beatriz Carvalho e Rosária Justi (2018) também tinham como objetivo promover discussões acerca de aspectos da NdC a partir do filme. Observa-se que as pesquisadoras, também não tinham como foco principal as questões referentes às mulheres na História da Ciência, apesar de ressaltarem a importância e a necessidade de promover discussões desta natureza nos cursos de formação de professores(as). Ao passo que as autoras afirmam que o episódio da Radioatividade não favorece discussões aprofundadas sobre as relações de gênero na Ciência, elas também defendem que “refletir sobre os obstáculos enfrentados por Marie Curie para se inserir no meio acadêmico é uma maneira de fomentar a percepção de que a ciência é influenciada por valores socialmente construídos” (Carvalho & Justi 2018, 367).

Um ponto importante que merece destaque é o fato de Carlos Santos e Leandro Silva (2021) problematizam as incongruências entre as produções dos historiadores da Ciência e o roteiro dos cineastas. Os autores fazem contrapontos de algumas cenas do filme com os registros históricos do caso. Diferente de Carvalho e Justi (2018) que em nenhum momento problematizam as diferenças entre fatos históricos e

³⁷ Carlos A. dos Santos & Leandro L. Silva, “A história que o filme *Radioactive* não conta e a percepção de alunos de licenciatura em física”, *Revista Brasileira de Ensino de Física* 43 (2021): 1-18, <https://www.scielo.br/rbep/a/pWm7bGnVcW4GQJNNhCwRpZy/?lang=pt>

eventos dramatúrgicos, e as sequências do filme apresentadas aos(as) alunos(as) são tratadas como fatos históricos. Santos e Silva (2021, 16) ressaltam que, “quando uma narrativa ficcional se afasta muito ou mesmo deturpa os registros históricos, o professor deve orientar a discussão do filme no sentido de desmistificar a narrativa ficcional.”

De modo geral, tanto o episódio do modelo da dupla hélice do DNA, como o da Radioatividade, envolvem o protagonismo de mulheres cientistas e se configuram em excelentes oportunidades de reflexão acerca de elementos que constituem o contexto da baixa representatividade feminina na área das Ciências ao longo da história. Por outro lado, é preocupante saber que, apesar de os autores dos trabalhos nacionais ressaltarem a importância e apontarem a necessidade de novas pesquisas nessa área, as discussões aparecem em segundo plano. Esse não aprofundamento no debate sugere o quão complexo é falar sobre as mulheres na História da Ciência e como aspectos da NdC, principalmente, de caráter social e cultural tiveram implicações limitantes no desenvolvimento do trabalho das cientistas.

Considerando que essas questões são intrínsecas à História da Ciência, torna-se fundamental trazê-las para o debate. Nesse contexto, concordando com Peng Dai et al. (2021), um caminho para fomentar o debate acerca das relações entre as mulheres e a Ciência é promovendo articulações com os aspectos da Natureza da Ciência, especialmente o caráter social e cultural. E assim, viabilizar a abordagem a partir de uma perspectiva didática histórica.

O protagonismo de Alice Ball

O trabalho F, produzido por Stephanie Gomes e Wilmo Francisco Júnior (2024)³⁸, discute o papel de uma biografia científica no debate de aspectos da produção do conhecimento científico, investigando os sentidos produzidos por 61 discentes de Química após a leitura da biografia de Alice Ball (1892-1917). Ball foi química farmacêutica e desenvolveu um complexo procedimento de extração e purificação dos ácidos carboxílicos do óleo de chaulmoogra, usado no tratamento da hanseníase. A obtenção de ésteres, menos densos e solúveis em água permitiu uma injeção desses compostos menos dolorida (Gomes & Francisco Júnior 2024).

Os autores ressaltam que as leituras biográficas despertam interesse e engajamento, especialmente quando evidenciam características histórico-sociais e aspectos mais práticos da atividade científica. Quando se trata de elementos epistemológicos, faz-se necessário o papel da mediação do texto para a discussão dessas questões, pois somente a leitura da biografia não garante (Gomes & Francisco Júnior, 2024).

³⁸ Stephanie S. W. Gomes & Wilmo E. Francisco Júnior, “Biografia científica como possibilidade para a valorização de uma Ciência Química mais feminina e negra”, *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* 26 (Belo Horizonte, 2024): 1-19, <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172022240168>

Por fim, temos o trabalho B, que não se trata de um episódio específico, mas da questão da imagem de um cientista. Gabriel Ribeiro e José Silva (2018)³⁹ apresentam os resultados de uma proposta pedagógica desenvolvida em um curso de Ciências Biológicas, no contexto da disciplina de Anatomia Humana. A abordagem do sistema circulatório sob o viés da História da Ciência tinha como objetivo a (re)construção de concepções mais adequadas dos futuros docentes acerca da imagem do cientista. Os resultados revelam que o êxito da pesquisa foi mais evidente quando se trata da caracterização iconográfica de um cientista. Com relação ao fazer científico, observou-se poucas mudanças nas concepções dos estudantes, uma vez que ideias acerca do cientista como um trabalhador incansável e obstinado, sem convívio social e/ou familiar ainda persistem.

Se por um lado, o uso didático da História da Ciência ainda é uma questão sem consenso acerca da melhor forma de se conduzir isso em sala de aula, ainda mais o uso de História da Ciência para se abordar a participação das mulheres na Ciência. Ao longo das análises realizadas, observamos que os quatro trabalhos brasileiros não tinham como objetivo principal abordar as relações entre mulheres e Ciência, diferente de Peng Dai et al. (2021). Os autores lançam uma luz que aponta para um caminho promissor, que é o uso de episódios históricos que envolvem personagens femininos como meio pelo qual é possível refletir sobre os elementos culturais e sociais da Ciência e, com isso, entender os desdobramentos e as implicações desses aspectos no processo de (in)visibilização das mulheres na História da Ciência (Dai et al. 2021).

Tendências, Lacunas e Desafios para a formação de professores(as)

Para responder a questão principal do trabalho (Como as questões referentes às mulheres na História da Ciência vêm sendo desenvolvidas na formação de professores(as)?) são apresentadas aqui algumas discussões. Primeiramente, os dados evidenciam uma valorização das trajetórias de mulheres cientistas como porta de entrada para discussões mais críticas sobre a Ciência, seus contextos e sujeitos, contribuindo para a desconstrução de visões equivocadas da Ciência.

A inserção da temática na formação inicial ocorreu em contextos de disciplinas curriculares, indicando que há espaço para essas temáticas, porém, ressalta que são enfoques e profundidades variados. De modo geral, os trabalhos A, B, C e E apresentam breves discussões sobre aspectos da História das mulheres na Ciência dentro do conjunto de discussões e não são relacionadas aos aspectos sociais. As alunas participantes são as responsáveis por apontar o problema da sub-representação das mulheres na

³⁹ Gabriel Ribeiro & José L. J. C. Silva, “A imagem do cientista: impacto de uma intervenção pedagógica focalizada na História da Ciência”, *Investigações em Ensino de Ciências* 23, 2 (2018): 130-158, <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/999>

Ciência. Dos seis trabalhos, somente os trabalhos D e F tinham como objetivo primário abordar os aspectos sociais e culturais da Ciência a partir de episódios históricos com o protagonismo feminino.

Uma tendência comum observada entre os estudos é o uso de abordagens narrativas e históricas como recurso formativo, seja por meio de textos biográficos, filmes ou sequências didáticas mediadas por controvérsias históricas. Essas estratégias favorecem o desenvolvimento de uma compreensão dos aspectos da Natureza da Ciência, sobretudo os sociais e culturais. Em alguns casos (Artigos D e F), observa-se que a presença de cientistas mulheres gerou maior identificação por parte de alunas, promovendo também o sentimento de pertencimento e reconhecimento na Ciência.

Apesar desses avanços, a análise revela lacunas importantes. A maioria dos estudos aborda a questão de gênero a partir de casos individuais, sem necessariamente articular tais experiências com referenciais teóricos consolidados nos estudos feministas, interseccionais ou decoloniais. A exceção é o Artigo F, que problematiza de forma mais incisiva a ausência de mulheres negras na Ciência e sugere a biografia científica como caminho para ampliar representações e combater invisibilizações históricas. Ainda assim, aspectos epistemológicos mais profundos da Ciência, como a crítica à neutralidade, à objetividade ou à racionalidade universal, tendem a ser tratados de maneira limitada ou periférica (Schiebinger 2008).

Outro ponto de atenção diz respeito ao formato pontual das intervenções formativas, revelando a necessidade de acompanhamento dos impactos a médio ou longo prazo das propostas sobre a constituição da identidade docente ou sobre a prática efetiva dos futuros docentes. Assim, embora os resultados imediatos sejam promissores, reforça-se a necessidade de integrar tais iniciativas de maneira contínua e estruturada nos currículos de licenciatura. Schiebinger (2008) destaca que a inclusão das mulheres na Ciência exige mais do que representação, requer uma transformação estrutural das perguntas científicas, das metodologias e das epistemologias que sustentam o conhecimento.

De modo geral, os trabalhos analisados apontam para o potencial formativo de narrativas históricas de mulheres na Ciência, especialmente quando essas são acompanhadas de momentos reflexivos mediados pedagogicamente. Essa abordagem tem se mostrado eficaz tanto para o desenvolvimento de compreensões mais críticas da Ciência quanto para a promoção de uma formação docente comprometida com a equidade, a diversidade e a representatividade no ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso estudo evidenciou que as pesquisas envolvendo essa temática são relativamente recentes, mas apontam para uma tendência de crescimento no número de publicações, revelando um interesse crescente da comunidade científica em discutir as relações das mulheres com a Ciência. De modo geral, nas publicações nacionais, as discussões sobre aspectos relacionados às mulheres na Ciência aparecem de forma superficial. Em sua maioria, essas questões são trazidas pelos alunos e alunas participantes das

pesquisas ou surgem como um tópico dentro de um conjunto mais amplo de discussões, mas não são devidamente aprofundadas pelos pesquisadores.

Observamos trabalhos que abordam o mesmo episódio sob diferentes perspectivas históricas e que, na tentativa de superar a abordagem tradicional da História da Ciência, podem acabar incorrendo em equívocos, reforçando um discurso que ignora ou minimiza as questões de gênero na Ciência. Também identificamos o uso de uma mesma estratégia didática — a utilização de uma obra cinematográfica sobre o episódio da radioatividade — sendo explorada com enfoques distintos. Uma pesquisa segue por um caminho mais coeso, apresentando os conflitos de ideias e interesses entre historiadores da Ciência e cineastas, enquanto outra conduz as discussões considerando as sequências do filme como um conjunto de fatos históricos.

De modo geral, os autores compreendem e defendem a importância de inserir questões referentes às mulheres na História da Ciência nos cursos de formação docente, mas não aprofundam essa proposta em seus trabalhos, o que indica que o debate também não tem sido aprofundado em sala de aula.

Essa escassez de trabalhos, além de reforçar a necessidade de mais pesquisas, revela um campo com grande potencial para novas investigações. Um caminho promissor para abordar a questão das mulheres na História da Ciência é por meio dos aspectos da Natureza da Ciência, especialmente seu caráter social e cultural, pois esse viés tem se mostrado favorável e potente para a inserção dessas discussões em cursos de formação docente. Assim, destaca-se a necessidade de propor novas pesquisas que tenham como objetivo principal abordar essa temática e aprofundar as reflexões sobre ela.

A utilização de episódios históricos no ensino de Ciências configura-se como uma estratégia didática relevante para o debate sobre a presença (e a ausência) das mulheres na História da Ciência, pois permite integrar conteúdos curriculares específicos, como a Natureza da Ciência e seus processos históricos de produção. A História da Ciência oferece um terreno fértil para a problematização de aspectos epistemológicos e socioculturais da Ciência escolar. Dessa forma, ao incorporar trajetórias de cientistas mulheres em episódios historicamente situados, promove-se uma abordagem crítica e contextualizada, capaz de evidenciar os mecanismos históricos de exclusão e, ao mesmo tempo, valorizar contribuições femininas frequentemente invisibilizadas.

Levar essas discussões para o âmbito da formação docente é imprescindível, mas também é necessário compreender como essas questões vêm sendo constituídas. Ao apresentar este panorama da área, espera-se contribuir com as discussões sobre as mulheres na História da Ciência e sua abordagem nos cursos de formação, fornecendo informações relevantes para esse campo de pesquisa. O caminho ainda é longo, e novas investigações precisam ser realizadas para compreender como essas questões estão sendo desenvolvidas também em outros níveis de ensino, especialmente na educação básica.

SOBRE AS AUTORAS:

Franciane da Silva e Silva

Unesp/Bauru

franciane.ocs@gmail.com

Francisca Taísa Oliveira da Silva

Unesp/Bauru

taisa.oliveira@unesp.br

Sandra Regina Teodoro Gatti

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, Bauru, SP, Brasil

sandra.gatti@unesp.br

Artigo recebido em 06 de agosto de 2025
Aceito para publicação em 28 de outubro de 2025



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC By 4.0.