
MULHERES NA HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO BRASIL

Autores: Tainá Lanza; Cristiano Moura. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. CEFET/RJ. Rio de Janeiro, Brasil. tainalanza@yahoo.com.br

Tema. Eixo temático 4.

Modalidade. 1. Nível educativo universitário.

Resumo. Para a comunidade acadêmica, as potencialidades referentes a abordagem da História das Ciências no Ensino de Ciências estão bem estabelecidas. Em linha ascendente, os Estudos Feministas e de Gênero se apresentam como temas emergentes na área de Educação em Ciências. Considerando que a associação dos dois campos (História da Ciência e Ensino e Estudos Feministas/de gênero) podem apresentar potencialidades para a educação em ciências, o presente trabalho se dedicou a revisar a literatura brasileira de Ensino de Ciências buscando artigos que tratem de forma simultânea da História da Ciência e Gênero, particularmente as mulheres, a fim de traçar um panorama desta área de estudos.

Palavras chave: Revisão de literatura, História das Ciências, Mulheres, gênero.

Introdução

No Ensino de Ciências, há alguns anos temos como consolidada a importância da História da Ciências (HC) para além de conclusões e produtos finais, ou seja, a HC como fomentador de questões e discussões sobre como chegamos aonde estamos, o que mudou, o que pode ser mudado e como o que conhecemos hoje se estabeleceu (Jardim & Guerra, 2017). Entretanto, um novo tema tem feito parte das discussões no Ensino de Ciências: as questões de gênero (Moura, 2019). Em especial, como as mulheres são apresentadas na História.

Esta discussão sobre gênero tem buscado se afastar da hegemonia descrita ao longo dos anos pela História da Ciências onde os espaços acadêmicos e científicos eram ocupados apenas por homens, em sua grande maioria brancos e europeus (Rosa & Silva, 2016), assim como da ideia segundo a qual o fazer científico era fruto do trabalho único e individual de homens geniais. Assim, evita-se os perigos de uma história única (Adiche, 2019), onde os estereótipos de gênero colocaram as mulheres e outros atores sociais em posição marginal. De acordo com os Estudos Feministas, busca-se um novo modo de pesquisa no qual novos temas, questões, pensamentos, críticas e epistemologias sejam possíveis e legítimos (Louro, 2014). Com isso, não se busca apenas a inclusão de novas mulheres na história das ciências, mas sim de uma historiografia que dê voz a um protagonismo múltiplo que colaborou e colabora com o desenvolvimento das ciências: pessoas diversas, de diversos estratos sociais e diferentes funções laborais, novos espaços, instrumentos, entre outros (Moura; Jager; Guerra, 2020).

Gedoz, Pereira e Pavani (2018) indicam um crescente aumento de mulheres nos espaços acadêmicos atuais, entretanto não de forma igualmente distribuída. Em áreas como física e astronomia ainda há uma grande defasagem de discentes e docentes em comparação ao quantitativo masculino. Heerdt e Batista (2017) indicam que as pesquisas de gênero no Ensino de Ciências evidenciam a desigualdade da presença de mulheres na HC e em cargos de decisão em ambientes acadêmicos. Podemos avaliar, a partir das interseções entre os temas de HC e dos Estudos Feministas na Educação em Ciências, os possíveis

motivos (do ponto de vista histórico) para essa situação de desigualdade de gênero e, em consequência, promover reflexões sobre os campos tanto da HC quanto do Ensino de Ciências.

Para colaborar nesse projeto inclusivo, é necessário entender como a área se constituiu na interface entre os dois campos. Para isso, buscamos neste trabalho traçar um panorama da área de Ensino de Ciências, analisando como os temas História da Ciência e Mulheres nas Ciências são articulados nos últimos 10 anos em periódicos brasileiros de Educação em Ciências. Com isso, pretendemos avaliar tendências e possíveis lacunas de investigação para projetos futuros.

Referencial teórico

Muitos autores ao longo dos anos vêm defendendo os benefícios e potencialidades da inclusão da História, Filosofia e Sociologia das Ciências (HFSC) no Ensino de Ciências, “pois promove a humanização da educação científica” (Moura, Jager & Guerra, 2020, p.6) bem como a expansão de conhecimento crítico, cultural e educacional. Entretanto, é necessário refletir sobre qual viés HFSC pretende-se promover na Educação em Ciências. Assim como Moura, Guerra e Jager (2020), entendemos que as Ciências e também a HC são campos de pesquisa mutáveis e, portanto, uma perspectiva de fundamento estático é impraticável bem como hegemonias de homens brancos e geniais. Defendemos aqui a exploração das relações indissociáveis entre os espaços, grupos sociais e culturas. Para isso, a história androcêntrica e triunfalista por muito narrada não atende a essa perspectiva. Contudo, a partir de leitura dos estudos de gênero, não se defende apenas a inclusão das mulheres na HC, mas sim a problematização dos contextos nos quais estão inseridos homens e mulheres e como as diversas desigualdades na ciência estão associados a outras categorias socioculturais como etnias, raça, classe e sexualidade, por exemplo.

Os sujeitos aqui pesquisados são as mulheres, pois as percebemos ainda marginalizadas nas narrativas sobre ciência. A prova disso é que na literatura brasileira, até o presente momento, encontramos poucas narrativas que descrevem mulheres nas ciências bem como as condições sob as quais as carreiras foram possíveis, principalmente, em áreas onde por muitos anos o acesso feminino era proibido ou extremamente limitado. Nesse sentido, interessa entender a participação científica das mulheres e assim, defendemos que novas histórias permitem diferentes olhares e vivências, levando a novas possibilidades de fazer ciências (Longino, 1991). Os Estudos Feministas para o Ensino de Ciências permitem além de novos personagens a promoção da diversidade de realidades inclusas no fazer, pensar e produzir ciências (Rosa & Silva, 2016). Assim, a associação dos temas gênero e HC permite entender e questionar como hoje chegamos a essa realidade, como podemos mudá-la e quais as implicações. Aqui, defendemos que mais personagens fizeram e fazem parte das ciências, porém, esses foram marginalizados e invisibilizados nas narrativas sobre ciências.

Nesse trabalho, buscamos analisar as narrativas de gênero em trabalhos da área de ensino de ciências, em especial, como as mulheres aparecem em trabalhos da área que utilizam abordagens históricas para o ensino. Conforme Louro (2014), o termo “gênero” não equivale a “mulheres”, mas consiste em um “constituente da identidade do sujeito” (Louro, 2014, p. 28); sendo assim, o gênero está para além da dicotomia mulher-homem. No entanto, a maioria dos trabalhos que se propõe a discutir questões de gênero no Ensino de Ciências se destinam às mulheres nas ciências. Apesar de concordar com essa crítica, seguiremos no presente trabalho a análise a partir de artigos que mencionam mulheres na HC, visto que esse trabalho pretende aportar relações iniciais entre os dois campos, ou seja, se observada uma marginalização da mulher nas narrativas históricas, é bem possível que outras identidades de gênero também estejam eclipsadas na literatura. Portanto, buscamos



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

aquí entender como as mulheres estão representadas, quais as diversidades representadas, qual o período de atuação das cientistas estudadas, etnia, classe social e se o artigo avaliado apresenta discussões sobre gênero associadas à imagem da mulher cientista que é abordada no artigo.

Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma revisão sistêmica de literatura, de natureza qualitativa (Ludcke & André, 1996)), considerando que nosso interesse é avaliar como o tema gênero vem sendo tratado em trabalhos de Ensino de Ciências com viés histórico. Para alcançar esse propósito, foram selecionados os periódicos brasileiros *Ciência & Educação (C&E)*, *Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)*, *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (EPEC)*, *Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF)*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF)*, *Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (REnBio)* e *Revista Química Nova na Escola (QNEsc)*. As cinco primeiras revistas estão entre as mais bem qualificadas no país e de maior visibilidade na área de ensino de ciências. Os três últimas são periódicos disciplinares de maior visibilidade respectivamente nas áreas de ensino de física, biologia e química, e foram tomadas para análise de forma a aumentar o escopo de avaliação, incluindo um olhar através das diferentes disciplinas. A seleção dos artigos contemplou inicialmente aqueles que possuíam as palavras: "História", "Filosofia", "Sociologia", "Ciências", "Gênero", "Mulheres" e "Homens" no título, resumo ou palavras-chave entre 2010 e 2019. Coletamos inicialmente todos os artigos que dizem respeito aos sujeitos (homens e mulheres) como pertencentes ao tema gênero para uma apreciação inicial ainda que o objetivo do presente trabalho seja a descrição da presença das mulheres no fazer científico. Além disso, artigos que tratam de temas de HC sem o viés de gênero foram selecionados inicialmente como, por exemplo, artigos tratando de currículo, de experimentos históricos e, também, revisões de literatura.

Após apreciação geral dos resultados da coleta de dados, os artigos foram descritos, tendo em conta a atenção aos temas levantados no referencial teórico. Em seguida, fazemos considerações gerais e traçamos implicações para a discussão de gênero na interface entre História da ciência e a área de ensino de ciências.

Resultados

Na busca inicial por palavras-chave, foram selecionados 206 artigos nas oito revistas, dos quais: 134 tratam de temas de HC, 6 tratam de mulheres na HC, 47 tratam de homens na HC; 19 tratam do tema gênero, porém, sem um aporte historiográfico. A tabela a seguir mostra o panorama geral de artigos selecionados por revista.

Tabela 1: Quantidade de artigos selecionados por revista.

Revistas	Artigos que incluem as palavras chave: História, Filosofia e Sociologia da Ciência	Artigos que não incluem em suas palavras-chave História, Filosofia e Sociologia da Ciência, porém, envolvam o tema gênero	Artigos de HC que tratem de personagens Homens	Artigos de HC que tratem de personagens mulheres	Número total de artigos selecionados
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	34	3	9	2	48
Ciência & Educação	13	4	1	0	18
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	4	2	1	0	7
Investigações em Ensino de Ciências	8	4	3	1	16
Revista Brasileira de Ensino de Física	28	1	29	2	60
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	9	2	1	0	12
Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia	12	2	0	0	14
Revista Química Nova na Escola	26	1	3	1	31
Total	134	19	47	6	206

Fonte: os autores

Observamos que as revistas CBEF, RBEF e QNEsc possuem certa tradição de publicações com um viés histórico. Além disso, como esperado a partir do que discutimos no referencial teórico, a quantidade e diversidade de personalidades masculinas descritas é expressivamente maior sendo reflexo tanto da narrativa histórica hegemônica perpetuada ao longo dos anos quanto da própria desigualdade de condições de acesso à ciência, historicamente. Notou-se, também que os artigos que foram identificados como pertencentes as categorias gênero e HC simultaneamente tratam sempre de personagens históricos famosos. E, por fim, ainda de forma incipiente, o surgimento de interesses pelo tema gênero nas revistas pesquisadas, pois encontramos, no mínimo, uma publicação sobre o tema em cada uma das revistas. Para as publicações que envolvem simultaneamente gênero e HC vemos um crescimento de publicação: três artigos de 2010 a 2016 e três artigos em 2019.

Os seis artigos analisados descrevem 4 cientistas: Marie Curie (1867 – 1934), Rosalind Franklin (1920–1958), Chien Shiung Wu (1912 – 1997) e Emmy Nöther (1882 – 1935). Um ponto comum entre todas as descrições são os obstáculos impostos ou situações discriminatórias que sofreram por serem mulheres. Observamos nessa busca diversas outras ausências como, por exemplo, das mulheres negras, há grande mobilização para que haja inclusão das mulheres na História da Ciências, porém, geralmente, as histórias contadas descrevem mulheres brancas e europeias. O gênero não é a condição única de discriminação feminina e está indissociavelmente ligado à outras identidades como, por exemplo etnia, sendo a associação de identidades que fomentam discriminações entendida por Interseccionalidade (Pereira, Queiroz & Brandão, 2019). as revistas de ensino de física possuem 4 das 6 publicações e apenas uma das revistas interdisciplinares de Ensino de Ciências (IENCI) possui publicação sobre mulheres da HC, sendo a sexta publicação da revista QNEsc.

Análise dos artigos

Cordeiro e Peduzzi (2010) discutem a possibilidade da utilização didática das Conferências Nobel dos cientistas Marie e Pierre Curie (1903) e de Marie Curie (1911) em sala de aula. Eles indicam que a personalidade de Marie Curie pode ser vista como um exemplo de superação: “Este é um exemplo de superação e tenacidade para o aluno, que também encontra em seus estudos os mais diversos obstáculos.” (Cordeiro & Peduzzi, 2010, p. 494). Além disso, os autores pontuam as dificuldades

enfrentadas por Marie por ser mulher, estrangeira, bem como, questões financeiras e de saúde. Ao longo do artigo aspectos da biografia e vida de Marie Curie são trazidos a fim de pontuar que estamos falando de uma cientista mulher.

Freitas-Reis e Derossi (2014) trazem como personagem central Marie Curie e avaliam o seu perfil de educadora. As autoras trazem aspectos da vida de Marie Curie, como: nacionalidade, apoio familiar e condição financeira. Além disso, analisam a motivação por uma melhor educação para sua filha, Irene, e o início da cooperativa de ensino. Marie Curie tinha licença para lecionar aulas para meninas, pois mesmo com a limitação imposta à educação feminina já existiam escolas normalistas de formação de professoras. As autoras mencionam que Marie Curie foi a primeira mulher docente em uma instituição feminina e ao analisar passagens do caderno de Isabelle Chavannes, aluna de Marie Curie, as autoras indicam constante preocupação de Marie Curie para com as alunas de forma que o ensino seja contextual e, na medida do possível, duradouro.

O artigo de Ortiz e Silva (2016) tem como personagem central Rosalind Franklin e traz uma proposta de ensino baseada na controvérsia sobre a descoberta da dupla hélice do DNA, na qual os alunos devem julgar o motivo pelo qual a cientista não apresentou o modelo da dupla hélice a academia. Porém, alguns dos alunos indicam que o fato de ser mulher foi decisivo para não apresentação de seu modelo à academia, bem como insegurança e discriminação por ser judia. O gênero da cientista não é parte explícita da discussão proposta pelo trabalho, porém, alguns alunos trazem juízo de valor associado ao gênero de Rosalind Franklin.

Os autores Maia Filho e Silva (2019a; 2019b) publicaram dois artigos destinados a vida e trajetória da cientista Chien Wu sendo a proposta central de ambos bastante distante entre si. Em Maia Filho e Silva (2019a) temos um aprofundamento sobre os aspectos matemáticos e teóricos dos avanços científicos dos quais Chien Wu participou e a narrativa é centrada em detalhes do experimento e como esse foi um marco na trajetória da cientista. As questões relacionadas à participação feminina aparecem de forma tímida, porém, são defendidas como cruciais para o reconhecimento das mulheres na HC. Além disso, os autores mencionam o fato de Chien Wu nunca ter recebido um Nobel ainda que indicada por diversas vezes, o que reforça o caráter de exclusão de marginalização de Chien Wu perante a academia apesar de sólidas contribuições feitas.

Em Maia Filho e Silva (2019b), o direcionamento da narrativa recai sobre aspectos da vida de Chien Wu onde são possíveis discussões acerca de uma ciência mais representativa e menos androcêntrica. Os autores tratam sobre as pautas de gênero onde sexo e gênero são distintos. Discutem criticamente a quase ausência de literatura sobre a cientista na área de Ensino de Ciências e HC e, ainda, como as narrativas existentes sobre história da mecânica quântica concedem um papel coadjuvante a Chien Wu, embora ela tenha sido fundamental em vários aspectos.

Os autores Areas, Barbosa e Santana (2019) propõem discussões a partir da vida e trajetória de Emmy Nöther a fim de pontuar episódios de discriminação misógina vividos pela cientista. Nesta abordagem biográfica é destacado o apoio familiar e a boa condição financeira de Emmy Nöther. Os autores destacam também que Emmy Nöther não conseguiu um emprego como docente em algumas Universidades Alemãs por ser mulher, ainda que a cientista tenha demonstrado amplo conhecimento e, mesmo, legitimação da comunidade acadêmica. Ainda assim, quando é aceita em um cargo em uma Universidade, esse não era remunerado, permanecendo assim até ser exilada por causa de sua descendência judia.

Conclusões

Todos os artigos apontam para situações de subversão ou discriminação vividas pelas cientistas por serem mulheres em espaços dominados por homens. Para os casos de Wu, Marie e Emmy a discriminação étnica torna-se um agravante, pois

todas saíram de sua terra natal e mudaram para outros países, sendo mulheres imigrantes nos espaços acadêmicos (Avraamidou, 2019) Além disso, Marie Curie nasceu no século XIX, porém, a maior parte de sua atuação como cientista aconteceu no século XX bem como Emmy Nother. As cientista Rosalind Franklin e Chien Shiung Wu são do século XX. Observamos, então, que na educação em ciências tem-se abordado personagens femininas na história das ciências principalmente no século XX. É importante notar, no entanto, que em séculos anteriores também houve atuação de mulheres na história das ciências, como é o caso de Laura Bassi (1711 – 1778) e Maria Gaetana Agnesi (1718 – 1799) , o que enseja dizer que há espaço para buscar outros exemplos dessa atuação feminina em outros períodos e contextos históricos.

As cientistas representam uma parte da diversidade territorial e de vivências de algumas mulheres no meio acadêmico, porém, os dados dessa pesquisa mostram que a representação alcançada ainda é restrita. Em sua maioria, tratam-se de mulheres brancas, com condição econômica favorável e suporte familiar. Entendemos que apenas o argumento da representação não é suficiente para a defesa de mudança social, porém, é um passo de um longo caminho. Apresentar personagens mulheres, pensar a realidade e vivências dos/as cientistas, observar os espaços de circulação de conhecimento entre outros (Moura, Jager & Guerra, 2020) nos permite ver a ciência para além dos produtos finais, ou seja, nos permite discutir sobre a construção das ciências com os estudantes, abrindo espaço para a discussão de gênero no ensino, por meio da HC. Por fim, ainda que os números não sejam expressivos, observamos uma possível tendência de crescimento de publicações sobre o tema mulheres na HC, pois observamos no ano de 2019 três publicações de um total de seis em 10 anos.

Referências bibliográficas

- Avraamidou, L. (2019). “ 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*, 57 (3), 311 – 341.
- Adichie, C. (2019). *O perigo de uma história única*. Tradução Julia Romeu. São Paulo. Companhia das Letras.
- Areas, R., Barbosa, M., & Santana, A. (2019). Teorema de Emmy Nöther, 100 anos: Alegoria da Misoginia em Ciência. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 41.
- Cordeiro, M., & Peduzzi, L. (2010). As Conferências Nobel de Marie e Pierre Curie: a gênese da radioatividade no ensino. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. 27(3),
- Freitas-Reis, I., & Derossi, I. (2014). O ensino de ciências por Marie Curie: análise da metodologia empregada em sua primeira aula na cooperativa de ensino. *Química Nova na Escola*. 36(2), 88 -92.
- Gedoz, L., Pereira, P., & Pavani, D. (2018). Questões de Gênero no Ensino de Física: Uma Revisão da Literatura Nacional. In: *XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*. Campos do Jordão. Anais do XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física.
- Heerdt, B., & Batista, I. (2017). Representações sociais de ciência e gênero no ensino de Ciências. *Práxis Educativa*. 12 (3). 995 – 1012.
- Jardim, W., & Guerra, A. (2017) República das Letras, Academias e Sociedades Científicas no século XVIII: a garrafa de Leiden e a ciência no ensino. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis. 34(3), 774-797.
- Longino, H. (1991). Multiplying Subjects and the Diffusion of Power. *Journal of Philosophy* 88 (11), 666-674.
- Louro, G. (2014) *Gênero, sexualidade e educação. Uma perspectiva pós-estruturalista*. (16. Ed) Petrópolis, RJ: Vozes.
- Ludcke, M., & André, M. (1996). *Pesquisa qualitativa em educação: abordagens*. São Paulo: EPU.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Maia Filho, A., & Silva, I. (2019 a) , I. O experimento WS de 1950 e as suas implicações para a segunda revolução da mecânica quântica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 41.
- Maia Filho, A., & Silva, I. (2019 b). A trajetória de Chien Shiung Wu e a sua contribuição à física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. 36, 135-157.
- Moura, C. (2019) *Educação Científica, História Cultural da Ciência e Currículo: articulações possíveis*. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, Brasil.
- Moura, C., Jager, I., & Guerra, A. (2020). Teaching about Sciences in/for the Global South: Lessons from a Case Study in a Brazilian Classroom. In: Hansson, L., Yacoubian, H. (Eds) *Nature of Science and Social Justice*. Netherlands: Springer.
- Ortiz, E., & Silva, M. (2016). 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 das Ciências* 21(1), 106-123.
- Rosa, K., & Silva, M. (2016). Feminismos e ensino de ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. *Revista Gênero*.16(1)
- Pereira, L., Queiroz., & Brandão, L. O apagamento da contribuição feminina e negra na história da ciência: reflexões sobre a trajetória de Alice Ball. *Cadernos de Gênero e tecnologia*, v.12, p.92-110, 2019.