

A importância de Emmy Noether para a inclusão das mulheres no Ensino Superior e no desenvolvimento dos estudos matemáticos

The importance of Emmy Noether for the inclusion of women in Higher Education and in the development of mathematical studies

Samara de Jesus

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

sah_ufvjm@outlook.com

 <http://orcid.org/0000-0002-8690-7433>

Leonardo Gomes

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

leonardo.gomes@ict.ufvjm.edu.br

 <http://orcid.org/0000-0002-5416-695X>

Resumo

O presente trabalho aborda a vida e a obra de Amalie “Emmy” Noether. Discute, brevemente, algumas de suas contribuições científicas, com fins educativos nas áreas da matemática e de gênero. A partir de uma revisão de literatura, este trabalho traz um pouco da biografia de Emmy Noether e seleciona algumas de suas principais contribuições ao longo de sua vida. Os resultados obtidos e discutidos são a respeito de suas inovações e da relevância da isonomia de gênero na educação que contribuem para o desenvolvimento científico e para a democracia da educação. Para atingir esses resultados foi feita uma pesquisa bibliográfica indireta.

Palavras-chave: Desenvolvimento Científico, Educação, Física, Matemática, Mulheres.

Abstract

This paper addresses the life and work of Amalie “Emmy” Noether. It briefly discusses some of her scientific contributions for educational purposes in the areas of mathematics and gender. From a literature review, this work brings some of Emmy Noether’s biography and selects some of her key contributions throughout her life. The results obtained and discussed are about her innovations and the relevance of gender isonomy in education that contribute to the scientific development and to the democracy of education. To achieve these results an indirect bibliographic research was done.

Keywords: Scientific Development, Education, Physics, Mathematics, Women.

Introdução

Durante a história da humanidade o gênero feminino passou por muitas dificuldades, desde a inserção no mercado de trabalho, acesso à alfabetização, ensino superior, preconceitos em função do próprio gênero, até diversas situações que são documentadas e historicamente comprovadas.

No século XIX, o reconhecimento da mulher como ser pensante era quase inexistente. Na história, grandes mulheres tiveram que enfrentar o preconceito da sociedade e fazer algo não muito convencional para sua época. O simples fato de ser mulher impedia-as de ter acesso à literatura da matemática. Segundo Souza (2006), era vergonhoso para uma mulher estudar matemática e algumas eram proibidas não só pela sociedade, mas também pelos próprios pais, de frequentarem universidades, já que a matemática era conhecida como a “ciência dos homens”. De acordo com Anderson (2011), sendo a ciência um empreendimento humano, podendo ser desenvolvida por mulheres e homens cientistas, não se justificava uma cultura androcêntrica no que lhe tangia.

Uma dessas mulheres matemáticas que sofreu com a cultura dessa época foi Amalie “Emmy” Noether, mais conhecida como Emmy Noether, nascida na cidade de Erlangen, na Alemanha, no dia 23 de março de 1882. Filha de Ida Amália Kaufmann e do matemático Max Noether, professor na Universidade de Erlangen, ela foi umas das primeiras mulheres a conquistar seu espaço nas universidades. Em 1895, ingressou em primeiro lugar na Universidade de Göttingen, onde teve aulas com grandes nomes da matemática. Limitada pela cultura que a cercava, Emmy Noether agiu com bravura e lecionou na Universidade de Göttingen gratuitamente, trabalhou com matemática abstrata, inventando estruturas, tais como corpos e anéis, explicando matematicamente o que os físicos daquela época não conseguiam fazer usando a álgebra já existente. Segundo Nascimento (2011), Emmy Noether sofreu preconceitos e foi perseguida pelo nazismo, além de ter sido forçada a se mudar para os Estados Unidos, onde fez parte do Instituto Avançado de Princeton, mesmo lugar onde se encontrava Einstein, que a acolheu.

O presente trabalho é parte de uma pesquisa bibliográfica que se encontra em estágio inicial. Seu propósito é estudar alguns aspectos da história das mulheres-matemáticas para fins educacionais. Iniciamos com a vida e a obra de Emmy Noether, personalidade de extrema importância para a matemática e a física moderna, uma vez que foi responsável por ampliar a inclusão das mulheres no âmbito acadêmico, principalmente nas ciências exatas. Assim, foi realizado um procedimento reflexivo e sistemático, no qual os dados foram obtidos por documentação indireta, isto é, bibliografias já existentes publicadas em livros, artigos e sites institucionais.

O lugar da matemática e da “mulher matemática”

Para Fernandes (2006), a matemática é uma ciência socialmente construída, e desse modo, o fazer matemático está associado as concepções difundidas na cultura. Em cada momento, em cada contexto, os mitos sobre a matemática influenciam diretamente as

concepções sobre seu desenvolvimento, sobre suas aplicações no dia a dia e nas outras áreas de conhecimento. Isso inclui os processos utilizados pela sociedade na sua transmissão para atuais e futuras sociedades.

Na concepção de Louro (2003), a ampla invisibilidade das mulheres como sujeito, inclusive na ciência, foi resultado da segregação social e da política a que elas foram historicamente submetidas e que ainda hoje parecem reforçadas pela naturalização dos papéis de gênero. Tosi (1997) defende que o foco da educação feminina nos séculos XVII e XVIII era o conhecimento necessário para a administração da casa, como saber ler, escrever e noções de matemática. No século XVIII, o pensamento em vigor afirmava sobre o conhecimento que a mulher deveria ter resumia-se em “[...] mulheres não devem aprender nada de geometria, do princípio da razão suficiente ou das simples só saberá o indispensável para entender a graça das poesias humorísticas”. (KANT apud ENGUITA, 1993, p. 43).

No século XIX as mulheres foram a luta e começaram a reivindicar seus direitos à educação. Particularmente no Brasil, em 1823, surgiram as primeiras escolas, que passavam os conteúdos básicos. Foi nesse século que “As mulheres ingressaram em carreiras modernas na ciência somente após o movimento das mulheres das décadas de 1870 e 1880 as impulsionarem às universidades [...]” (SCHIENBINGER, 2001, p. 71). Porém, de acordo com Perrot (1998), as mulheres tiveram muita dificuldade de aceitação para ingressar na matemática. Em séculos passados a matemática era considerada “muito abstrata” para o cérebro feminino, mas no século XIX, alguns teoremas de alta complexidade foram elaborados por mulheres, como o “Teorema de Cauchy-Kovalevskaya”, criado por Sonia Kovalevsky e o “Teorema sobre Invariantes”, de Emmy Noether. A título de curiosidade, no interessantíssimo trabalho de Penereiro e Ferreira (2010), os autores lançam a ideia de que é possível divulgar e ensinar a matemática através das imagens filatélicas. Desse modo, eles levantaram os selos postais de diversos países, em diferentes séculos. O que os autores concluíram é que no que tange às mulheres das ciências, particularmente da matemática, somente Sonya Kovalevsky ganhou um selo. Sobre isso Penereiro e Ferreira comentam:

Neste levantamento, o selo [...] dedicado a Kovalevsky, é o único encontrado para uma mulher que desenvolveu trabalhos em Matemática. Certamente, outras mulheres matemáticas se destacaram ao longo dos períodos aqui abordados, dentre elas a algebrista alemã Amalie Emmy Noether (1882-1935) e, a primeira inglesa a receber um doutorado em matemática [...] (2010, p. 138).

Por fim, no século XX, com o movimento feminista, as mulheres ampliaram suas garantias sobre seus direitos sociais e políticos, como, o direito ao voto, sua integração ao mercado de trabalho e às universidades.

Estudar ciência é um hábito e depende do empenho e do desenvolvimento de habilidades cognitivas. Se as meninas crescem em um ambiente onde há um estímulo ao sucesso nas ciências, segundo Hill et al (2010), elas são propensas a desenvolver suas habilidades e passam a considerar um futuro nas diversas áreas da ciência e da tecnologia.

Para Silva (2008), como já apontado anteriormente, a ciência tinha uma relação difícil com as mulheres, uma situação ligada às históricas justificativas das diferenças sexuais, hierarquizadas e valoradas, com prejuízo para as mulheres. Por essa razão, Schwartz et al (2006), falam sobre a importância da igualdade de gênero, bem como outros marcadores. A mudança de pensamento da sociedade é fundamental para o desenvolvimento mais democrático das ciências, no qual homens e mulheres tenham as mesmas oportunidades de participação e crescimento.

Seguindo uma ideia paralela Felício (2010) afirma que a escolha por carreiras contemporâneas está intrinsecamente ligada ao processo histórico da construção da identidade feminina. O feminismo contemporâneo contribuiu para transformar a posição das mulheres na ciência, pois, nas últimas décadas, testemunhamos avanços significativos no que diz respeito à inserção e à participação das mulheres no campo científico. Infelizmente, ainda não é possível perceber o número expressivo de mulheres em muitas universidades e instituições de pesquisa, quando o campo de estudo são as ciências ditas “duras” ou a matemática. Contudo, verifica-se que a participação feminina vem ocorrendo de modo dicotomizado, uma vez que as mulheres tendem a se concentrar em determinadas áreas, tais como: psicologia, linguística, nutrição, serviço social, fonoaudiologia, economia doméstica e enfermagem. Esses são os chamados “guetos femininos”.

Contudo, na história da matemática, apesar da hegemonia masculina, algumas mulheres se destacaram pela competência e por estarem acima das dificuldades presentes.

Hipátia, nascida em Alexandria, em 370 a.C., faleceu aos 45 anos e provavelmente foi a primeira matemática da história da humanidade. De acordo com Nascimento (2011), ela possuía um conhecimento inquestionável sobre geometria e foi comparada aos grandes matemáticos gregos, como Ptolomeu, Euclides, Diofanto e Hiparco. Por isso, assumiu a direção do museu de Alexandria, importantíssima universidade que existiu até a era moderna. Para Souza (2006), Hipátia se destacou também na filosofia.

Já Maria Gaetana Agnesi nasceu no século XVIII na Itália, em 1718 e faleceu em 1799, é certamente um dos grandes nomes da matemática. Aos 9 anos, publicou um artigo defendendo o direito das mulheres de ingressarem no curso superior. Ela também publicou um livro didático, *Instituzioni Analiche*, que traz a base para a compreensão da matemática. Todavia, ficou conhecida por uma curva cujo comportamento é absolutamente incomum, batizada de “bruxa de Agnesi” em sua homenagem. Maria Gaetana se interessou igualmente pela matemática e seu ensino, além de ter se dedicado às mulheres mais carentes. Durante sua vida, lecionou muito, inclusive em universidades e fez muitas contribuições ao ensino da matemática (NASCIMENTO, 2011).

Algumas décadas depois de Maria Agnesi, em Paris, brilha Sophie Germain, nascida em 1776 e falecida em 1831. Sophie tornou-se um exemplo clássico de resistência. De acordo com Hall et al (2004), ela contribuiu significativamente para o avanço da matemática pura e aplicada em um período quase impossível para uma mulher manter uma carreira científica.

Na Inglaterra do século XIX, em 1815, nasceu Ada Augusta Byron King, mais

conhecida como Ada Lovelace, sobrenome herdado de seu marido membro da nobreza britânica (MARTINS, 2016). Ela foi a primeira programadora da história e autora do primeiro algoritmo a ser processado por uma máquina analítica construída por Charles Babbage. Ada Lovelace além de possuir uma mente brilhante, ficou igualmente conhecida por sua exótica personalidade.

Enfim, essas entre tantas outras mulheres representam algumas das principais mentes femininas da história da matemática. No entanto, mesmo sendo capazes de superar quaisquer adversidades cognitivas, relativas ao desenvolvimento técnico e científico, ainda lutam, mesmo em espírito, para conquistar seus devidos espaços na história da ciência.

A obra e a vida de Emmy Noether

Emmy Noether é considerada a criadora da álgebra moderna, isto é, da álgebra abstrata, particularmente nos estudos de anéis, além de ter feito um trabalho notável com sua teoria de invariantes, a qual teve influência na formulação da “Teoria Geral da Relatividade” de Einstein. De acordo com Georgina (2008, apud CARVALHO; FERREIRA e PENEIRO, 2016), Emmy Noether teve três períodos que marcaram seu trabalho. O primeiro foi entre 1908 e 1919, no qual ela fez contribuições relevantes às teorias de invariantes algébricos e campos numéricos. Seu trabalho sobre invariantes diferenciais do cálculo de variações tem sido considerado um dos mais importantes para o estudo da física moderna. No segundo período, entre 1920 e 1926, ela publicou seu artigo *Idealtheorie in Ringbereichen*¹, em 1921. No terceiro período, entre 1927 e 1935, publicou obras importantes sobre álgebras não-comutativas e números hypercomplexos, unindo a teoria da representação de grupos com a teoria de módulos e ideais.

Os estudos de Emmy Noether foram aplicados em diversas áreas e possibilitaram a solução de diversos problemas que envolvem conservação de energia e invariância, conceitos da física moderna, que continuam a ser amplamente discutidos. Especificamente, ela desenvolveu um teorema capaz de calcular certas simetrias na natureza, explorando o universo ao seu redor. Esse teorema é chave para entender a física de partículas na teoria quântica de campos, entre outras aplicações. Grosso modo, seus estudos encontraram o que diversos pesquisadores, durante séculos, não foram capazes de encontrar. Sobre os estudos das leis de conservação, Freire et al, aponta:

Noether provou que toda lei de conservação de uma equação diferencial, ou sistema, advém de uma correspondente propriedade de simetria da mesma. Por exemplo, a invariância de um princípio variacional sob um grupo de translações temporais implica na conservação de energia das soluções das equações de Euler-Lagrange associadas. De modo dual, as invariâncias sob translações espaciais conduzem, fisicamente à conservação do momento linear. Para a aplicação do Teorema de Noether a uma equação diferencial, uma condição necessária é a existência de uma Lagrangeana, à qual a equação seja obtida via equações de Euler-Lagrange. (2013, p. 622).

¹“Teoria de Ideais em Domínios de Anéis”.

Em linhas gerais, o principal teorema de Emmy Noether, prova a relação entre a existência de simetrias e os princípios de conservação na física. Pode-se encontrar em Brading (2002) uma detalhada demonstração do importante “Teorema de Noether”, no qual é mostrado tanto sua sofisticação, quanto sua importância para a física. Neste caso, trata-se de um resultado aplicado à teoria de sistemas dinâmicos, já demonstrado em 1918. Porém, isso não foi tudo. De acordo com Santos (2016), Emmy Noether liderou um grupo de algebristas, entre os anos de 1920 e 1930, que auxiliou na resolução de problemas envolvendo diferenciais. Além de ter contribuído com novos conceitos algébricos, para Radford (2016), Emmy Noether unificou a topologia e deu grandes contribuições para a lógica, a geometria e a álgebra linear. Em suma, Emmy Noether possibilitou diversos avanços científicos e por essas razões tornou-se uma importante figura da história da ciência, ou seja, uma mulher à frente de seu tempo.

Sobre sua vida pessoal, conforme Fernandes (2006), sabe-se que ela era a mais velha de quatro filhos, dos quais somente dois sobreviveram à infância. Seu irmão, Fritz, como o pai Max, também fez carreira na matemática. Quando criança ela passava o tempo na escola estudando línguas, principalmente francês e inglês, como era comum em sua época. Sua mãe lhe ensinou as habilidades tradicionais de uma jovem mulher do século XIX, ou seja, cozinhar, limpar e jogar o cravo (BRANDÃO, 2015). Graças aos seus conhecimentos de línguas, Emmy Noether obteve a certificação para lecionar inglês e francês em escolas para mulheres. No entanto, resolveu estudar matemática na Universidade de Erlangen, hoje Universidade de Erlangen-Nürnberg. Nessa época, mulheres só seriam autorizadas a assistir aulas com a permissão do instrutor (FERNANDES, 2006). Sendo assim, aos 22 anos, matriculou-se na Universidade de Erlangen, sob a orientação de Paul Gordan e concluiu sua tese de doutorado denominada *On complete Systems of Invariants for Ternary Biquadratic Forms*², em 1907, sob a orientação de Ernest Fischer e Erhard Schmidt. A reputação de Emmy Noether avançou e ela foi convidada para eventos e para participar de estudos. Nas palavras de Costa;

A reputação de Noether cresceu rapidamente e começaram a aparecer as suas primeiras publicações. Em 1908 foi eleita para o Circolo Matematico di Palermo. Em 1909 foi convidada para membro da Deutsche Mathematiker-Vereinigung. Em 1913 deu uma palestra em Viena. (2006, p. 3).

Em 1915, Emmy Noether foi convidada para lecionar na Universidade de Göttingen, uma instituição renomada internacionalmente como um centro de investigação matemática, por Hilbert e Klein. Ela lecionaria sem receber, apenas pelo fato de ser mulher. Mesmo assim, não hesitou em usar seus conhecimentos sobre invariantes para ajudá-los a explorar a matemática por trás da recém publicada teoria da relatividade de Einstein. Emmy Noether demonstrou ser uma pensadora criativa, que parecia ter rompido a barreira do sexo. Nessa época, teve que utilizar um pseudônimo masculino para poder lecionar e foi apelidada de “*der Noether*”. (PATRÃO, 2015).

Para Bassalo (1990), podia-se dizer que tradicionalmente, a física dedicava-se ao

2 Sobre Sistemas Completos de Invariantes para Formas Biquadráticas Ternárias.

estudo das chamadas *leis causais* no espaço e tempo, sendo as leis de conservação as mais importantes. Ele ressalta que foi Emmy Noether quem estabeleceu a conexão entre as leis de conservação e propriedades invariantes do espaço e do tempo, tornando Emmy um nome de grande relevância para a física teórica.

Seus anos mais produtivos, segundo Patrão (2015), foram na década de 1920, quando ela produziu um número significativo de resultados. Emmy Noether teve seu reconhecimento trabalhando com as leis de conservação e a matemática nelas envolvidas. Os estudos de Emmy Noether deram novos rumos à ciência, graças à sua notável capacidade de entender e relacionar equações. De acordo com Sampaio:

No começo do século XX Emmy Noether mostrou a conexão entre simetrias oriundas de um problema variacional (simetrias variacionais ou de divergência) e as leis de conservação para as equações de Euler-Lagrange correspondentes. Uma vez que uma simetria variacional é uma simetria de Lie e tais simetrias deixam as equações de Euler-Lagrange invariantes, pode-se estabelecer uma relação entre a teoria desenvolvida por Lie e a Física. (2015, p. 1).

A imagem a seguir é uma fotografia tirada de Emmy por Mawr em 1935:

Foto 1: Fotografia de Emmy Noether



Fonte: VIANA (2017)

Carvalho et al (2016) reforça que Emmy Noether assumiu seu lugar na ciência em um tempo em que ela era exclusivamente dominada por homens e trouxe novas perspectivas para a matemática e para a Física. Infelizmente, ela faleceu jovem, aos 53 anos.

Considerações finais

Ao estudar a vida de Emmy Noether podemos observar que ela enfrentou muitos

obstáculos para conquistar seus ideais pelo fato de ser mulher, pois as ciências, principalmente as exatas, sempre foram consideradas territórios exclusivos do sexo masculino. De acordo com Schienbinger (2001), as conquistas das mulheres passam por períodos históricos e lutas permanentes em busca de um espaço para a autenticação de um reconhecimento intelectual. Emmy Noether, apesar de todas as dificuldades sofridas, revolucionou o ramo das ciências exatas através da criação de conceitos de alta relevância que puderam conectar vários campos da ciência. Ela teve que enfrentar a família, pois não tinha autonomia para escolher sua própria carreira; e, confrontar a sociedade, já que a mesma a discriminava.

Cabe aqui uma pequena digressão. Pommer (2018) discute o papel da história frente ao conhecimento escolar e de suas digressões retiramos a importância da história dos conteúdos matemáticos e da vida de seus atores no ensino-aprendizagem desta ciência. Segundo ele a história do conhecimento, no nosso caso, da matemática tem gerado ideias e aplicações em sala de aula. Pommer (2018) faz uma revisão bibliográfica interessante, mas ao contrário dele, pensamos que falar do homem matemático, no nosso caso da mulher matemática é algo que muito teria a contribuir, não só para o ensino-aprendizado dessa disciplina, mas também para a contextualização de suas personagens, no caso Emmy Noether. Como Pommer (2018), não estamos aqui defendendo uma “decoreba” de fatos e datas, mas é inegável que, em se tratando de provar a existência de um problema que relaciona gênero e ciência, parâmetros deste tipo podem ser bem-vindos. Struik apud Pommer:

[...] aponta que muitas contribuições advindas da história do conhecimento matemático foram omitidas ou se encontram demasiadamente simplificadas na concepção atual de ensino [...] No cerne do desenvolvimento histórico do conhecimento matemático, que perpassou séculos, são encontradas respostas a diversas questões desafiadoras e intrigantes que inquietaram muitos estudiosos e ainda desafiam os matemáticos atuais. (2018, p. 190).

É importante lembrar que Emmy Noether e seus trabalhos ficarão para sempre na história da matemática e na história da linguagem PROLOG. Sem ela, a física moderna, a computação e a álgebra seriam ciências que hoje talvez estivessem incompletas. Após conseguir o apoio de Einstein, Emmy Noether abriu espaço para mais mulheres nas ciências exatas. Segundo Basquerotto; Righetto e Silva (2017), com a descoberta de Emmy Noether, juntamente com os estudos de Sophus Lie é possível estudar simetrias envolvendo constantes de movimento que aparecem em equações diferenciais e em problemas de mecânica clássica. Isso possibilita encontrar invariantes e elementos presentes no estudo das simetrias da natureza.

Por fim, os estudos de Emmy Noether provaram que independente de seu gênero ela foi capaz de produzir um trabalho profissional nas ciências exatas. A influência de seu trabalho continua inspirando aqueles que lidam com a compreensão da realidade da física da forma mais abstrata. Matemáticos e físicos admiram suas contribuições, pois estas lhes fornecem ideias e soluções diversas para seus problemas.

Agradecimentos: Os autores são gratos a professora Raquel Anna Sapunaru pelas discussões e sugestões de bibliografias.

Referências

ANDERSON, E. **Feminist Epistemology and Philosophy of Science**. Stanford: Edward N. Ed. Zalta, 2011.

BASQUEROTTO, C. H. C. C.; RIGHETTO, E.; SILVA, S. As Simetrias de Lie de um Pião. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 1-8, Nov. 2017.

BASSALO, J. M. F. **Crônicas da Física**, Tomo 2, Pará: Editora Universitária da Universidade Federal do Pará (UFPA), 1990.

BRADING, K. Which Symmetry? Noether, Weyl, and Conservation of Electric Charge. **St. Hugh's College**, Oxford, v. 33, p. 1-22, 2002.

BRANDÃO, W. **Emmy Noether, "Emmy" da Matemática**, 2015. Disponível em: <<http://cienciadagarota.blogspot.com/2015/12/emmy-noether-emmy-da-matematica.html>>. Acesso em: 12 mai. 2018.

CARVALHO, T. F.; FERREIRA, D. H. L.; PENEREIRO, J. C. Matemática, Mulheres e Mitos: causas e consequências históricas da discriminação de gênero. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 571-597, 2016.

COSTA, F. J. **Teorema de Noether do Cálculo das Variações e do Controlo Ótimo na Economia**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Matemática, Universidade de Aveiro, Portugal, 2006.

ENGUITA, M. F. **Trabalho, escola e ideologia – Marx e a crítica a educação**. Porto Alegre: Artes Medicas Sul, 1993.

FELÍCIO, J. R. D. **A política das agências de fomento na promoção da participação das mulheres na pesquisa**. In: Encontro Nacional de Núcleos e Grupos de Pesquisa Pensando Gênero e Ciências. Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, p. 45-52, 2010.

FERNANDES, M. C. V. **A inserção e vivência da mulher na docência de matemática: uma questão de gênero**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.

FREIRE, I. F.; SILVA, P. L. **Sobre uma classe de equações diferenciais ordinárias admitindo propriedades especiais**. In: Anais do Congresso de Matemática Aplicada e Computacional – CMAC Sudeste. São Paulo: Universidade Federal do ABC, p. 622-625, 2013.

HALL, N.; JONES, M.; JONES, G. A Vida e o Trabalho de Sophie Germain. **Gazeta da**

Matemática, n. 146, p. 32-35, 2004.

HILL, C.; CORBERTT, C.; ROSE, A. **Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics**. Washington: AAUW, 2010.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: Uma perspectiva pós-estruturalista**. Rio de Janeiro: Vozes, p. 184, 2003.

MARTINS, M. C. Ada Lovelace: a primeira programadora da história. **Correio dos Açores**, 2016.

NASCIMENTO, J. B. Algumas mulheres da história da matemática: A questão de gênero em ciências e tecnologia. In: GADELHA, P. H. **Novo olhar sobre a matemática**, Beira do Rio, Ano XXVI, nº 93, abr. 2011.

PATRÃO, M. Uma pequena biografia de Emmy Noether. **e-boletim de física**, Brasília: Universidade de Brasília, 2015.

PENEREIRO, J. C.; FERREIRA, D. H. L. F. Matemática na arte filatélica: Um olhar histórico da matemática por meio de imagens em selos postais. **REnCiMa**, v. 1, n. 2, p. 126-144, jul/dez 2010.

PERROT, M. **Mulheres públicas**. Tradução Roberto Leal Ferreira, São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998.

POMMER, W. M. Números irracionais na escolaridade básica: as contribuições didático-epistemológicas advindas da história da matemática. **REnCiMa**, v. 9, n.3, p. 183-199, 2018.

RADFORD, D. **On Emmy Noether and Her Algebraic Works**. 2016. Dissertation (Master of Science) – Arizona State University, 2016.

SAMPAIO, J. C. S. **Sobre simetrias e a teoria de leis de conservação de Ibragimov**. 2015. Tese (Doutorado) – Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, Universidade de Campinas – SP, 2015.

SANTOS, D. M. F. **A relação entre a álgebra acadêmica e a álgebra escolar em um curso de licenciatura em matemática: concepções de alunos e professores**. 2016. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, 2016.

SCHIENBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru – SP: EDUSC, 2001.

SCHWARTZ, J.; CASAGRANDE, S. L.; LESZCZYNSKI, S. A. C.; CARVALHO, M. G. Mulheres na informática: quais foram as pioneiras? **Cadernos Pagu**, n. 27, p. 255-278, jul./dez. 2006.

SILVA, E. R. A (in) visibilidade das mulheres no campo científico. **Revista Histedbr on-**

line, n. 30, p. 133-148, 2008.

SOUZA, K. C. S. **As mulheres na matemática**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2006.

TOSI, L. Mulher e Ciência: A revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna. **Cadernos Pagu**, n. 10, p. 369-397, 1997.

VIANA, I. A Vida de Emmy Noether. 2016. Disponível em: <http://mulheresnamatematica.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/237/2017/10/emmy_noether.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.