

**AMALIE EMMY NOETHER: A PRESENÇA MATEMÁTICA FEMININA NA
HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**

**AMALIE EMMY NOETHER: THE FEMALE MATHEMATICAL PRESENCE
THE HISTORY OF MATHEMATICS**

*Maria Helena de Andrade*¹

Secretaria Municipal de Educação - SME/CE

*Rannyelly Rodrigues de Oliveira*²

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Resumo

O artigo “Amalie Emmy Noether: A presença matemática feminina na História da Matemática” discorre sobre um relato de experiência com um grupo de oito alunos realizado numa escola municipal de Fortaleza, Ceará no dia da Matemática. Tendo por intuito divulgar em sala de aula a participação da mulher matemática, no condizente ao estudo da biografia de Emmy Noether, enfatizando o trabalho não remunerado e seu empenho em desenvolver e expandir a Matemática. Para isso, foi necessário um percurso estruturado em seis etapas registrada através de observações, anotações, conversas e fotos. Na primeira etapa os aprendizes receberam os questionamentos para respondê-los seguida das instruções de funcionamento do grupo e um roteiro de pesquisa. Na segunda aconteceu um diálogo para efetuar alguns esclarecimentos. A terceira foi baseada numa discussão quanto a melhor forma de apresentação das descobertas aos demais estudantes, na qual optaram por *quiz* na plataforma *kahoot* e caça-palavras em folha de ofício, os quais foram apresentados à professora no encontro seguinte. Posteriormente, se encontram e treinaram a apresentação e no encontro seguinte finalizaram o trabalho com a aplicação das atividades escolhidas aos demais sujeitos. A pesquisa deu ensejo aos participantes de dividirem momentos de interação e aprendizagem, uma vez que foi explicitado nas indagações e pontuações oriundas das falas registradas. Como também, a visão em relacionar o aprendizado com a disciplina de História, havendo no percurso alguns instantes de desequilíbrio com posterior construção do conhecimento. Coube aos outros educandos uma oportunidade ímpar de conhecer a biografia da renomeada matemática de forma interativa e salutar.

Palavras-chave: Emmy Noether; mulher matemática; *kahoot*; *quiz*.

Abstract

The article “Amalie Emmy Noether: The female mathematical presence the History of Mathematics” discusses an experience report with a group of eight students held at a municipal school in Fortaleza, Ceará on the day of Mathematics. Aiming to disseminate in the classroom the participation of mathematical women, in line with the study of Emmy Noether biography, emphasizing unpaid work and her commitment to developing and expanding Mathematics. For that, it was necessary a route structured in six stages recorded through observations, notes, conversations and photos. In the first stage, the apprentices received the questions to answer them followed by the group's

¹ helenaeducadoramat@gmail.com

² nanny-rockstar@hotmail.com

operating instructions and a research script. In the second, a dialogue took place to make some clarifications. The third was based on a discussion on the best way to present the findings to the other students, in which they opted for a quiz on the kahoot platform and word search on a legal sheet, which were presented to the teacher at the next meeting. Subsequently, they met and trained the presentation and at the next meeting they finished the work with the application of the chosen activities to the other subjects. The research gave opportunity participants with moments of interaction and learning, since it was explained in the questions and scores from the recorded statements. As well as, the vision of relating learning to the discipline of History, with some moments of imbalance in the course with subsequent construction of knowledge. The other students had a unique opportunity to get to know the biography of renowned mathematics in an interactive and healthy way.

Keywords: Emmy Noether; math woman; *kahoot*; *quiz*.

Introdução

A Matemática é uma ciência em construção por apresentar, conforme ressalta Mendes (2009), uma linguagem própria munida de elementos significantes capaz de disseminar as ideias através de suas relações estruturadas. A qual age infinitamente com sapiência constante numa teia que é o mundo tecnológico. Sendo assim, os alunos da Educação Básica deveriam enxergá-la como uma ciência bela, revestida de significados que busca relacionar-se com os acontecimentos mundiais no decorrer de sua estruturação.

Em acréscimo à visão atualizada da Matemática, é salutar conhecer quem está por trás dos bastidores, ou seja, os matemáticos que estuda essa linguagem e de acordo com os acontecimentos descobrem mais conhecimentos, apresentando-os ao mundo. Com efeito, é de alçada relevância ao ensino da Matemática que esta seja vislumbrada pelos educandos como uma máquina em pleno funcionamento, na qual as engrenagens trabalham de forma conjunta, encaixadas e ordenadas.

É, portanto, dever de cada professor (a) de Matemática do Ensino Fundamental e Médio abordar a história deste saber científico em conjunto com os elaboradores das ideias iniciais - os primeiros autores. Dentre esses, encontram-se as mulheres, em particular, a alemã Amalie Emmy Noether, conforme relatado em Rodriguez (2017) como a “Mãe da Álgebra moderna” em razão dos seus relevantes trabalhos na senda das ciências matemáticas e da Física.

Então, como introduzir e enaltecer a história de Emmy Noether e seus feitos em sala de aula? Uma vez que não é visto nos livros didáticos seja de qualquer modalidade

de ensino (FERNANDEZ; AMARAL; VIANA, 2019) as contribuições, ao longo da história da Matemática, das mulheres. Segundo essas pesquisadoras a Matemática trabalhada nos bancos escolares é masculinizada como o Teorema de Pitágoras, a fórmula de Baskara, entre tantos outros conteúdos. Dando a impressão que fazer Matemática é somente para homens.

Portanto, se faz necessário visibilizar o trabalho das mulheres em Matemática, de modo especial de Emmy Noether por ser moderno, atuante, relevante e relacionar a Matemática com a Física encaminhando os docentes a enveredarem pela interdisciplinaridade. Atitude visada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) quando relata ser ação de toda comunidade escolar decidir as modalidades de organização interdisciplinar dos conteúdos com adoção de estratégias dinâmicas, interativas e colaborativas a aprendizagem dos educandos.

Com efeito, no intuito de propagar em sala de aula a participação da mulher matemática na história da Matemática, foi escolhida a alemã Emmy Noether por sua significativa contribuição acadêmica na área da Física e da Matemática numa época de desenvolvimento amplo da Ciência, na qual a mulher não era bem-vinda no universo masculinizado.

Amalie Emmy Noether: Quem é?

Amalie Emmy Noether (Figura 1), conhecida por Emmy Noether foi uma revolucionária do século XIX por ter sido uma jovem judia determinada a estudar Matemática. E com esse objetivo, determinação, persistência e trabalho foram vencidos os obstáculos mais terrenos da época. Conseguiu o título de doutora em Matemática e trabalhou em renomadas universidades. Mas, infelizmente não era remunerada.



Figura 1 – Amalie Emmy Noether

Amalie Emmy Noether: a presença matemática feminina na História da Matemática
Maria Helena de Andrade e Rannyelly Rodrigues de Oliveira

No Quadro 1 há alguns dados significativos sobre essa mulher que tanto gostava de Matemática, levando-a a uma existência de dedicação a vida acadêmica. Isto resultou, pois, na concretude de trabalhos relevantes como o Teorema de Noether, Simetrias, Anéis comutativos, entre outros.

Quadro 1 – Bibliografia resumida de Noether

Quem é Noether	Dados
Origem	Alemã e descendente dos judeus pela mãe
Local de nascimento	Erlangen - Alemanha
Data de nascimento	23/03/1882
Nome dos pais	Ida Amalia Kauffmann Max Nöther (doutor em Matemática)
Data de falecimento	14/04/1935 aos 53 anos
Motivo da morte	Complicações pós cirúrgico – cisto ovariano
Nome dos irmãos	Alfred Noether, Fritz Noether, Robert Noether
Ano de ingresso na escola	1889 aos 7 anos
Ano de conclusão	1897 aos 15 anos (equivalente ao Ensino Fundamental) 1907 o doutorado em Matemática
Locais de estudo	Universidade de Erlangen Universidade de Gottingen
Locais de trabalho	Pesquisadora no Instituto de Matemática de Erlangen Universidade de Moscou Universidade Bryn Mawr-EUA Instituto para Estudos Avançados em Princeton
Premiações	Memorial Alfred Ackermann-Teubner
Obras	1ª fase: campo de funções racionais e teoria de grupos – 1908/1919 2ª fase: Álgebra - ideais de esquerda e de direita e anéis comutativos – 1920/1926 3ª fase: Álgebra não Abeliana e números Hipercomplexos – 1927/1935
Nome do marido	Sem registro até o presente momento
Nome dos filhos	Sem registro até o presente momento

Fonte: elaborado pela autora com base em Fernandez, Amaral e Viana (2019).

Evidencia-se que não há registro até o momento que relate marido ou filhos, inclusive é denominada pelo pronome de senhorita, dando a entender que não fora casada. Sua vida, pelo que consta, na história foi dedicada a estudar Matemática para em seguida construí-la, conforme é vislumbrado na Figura 2. Visto que, discutia Matemática até mesmo quando enviava um cartão postal.

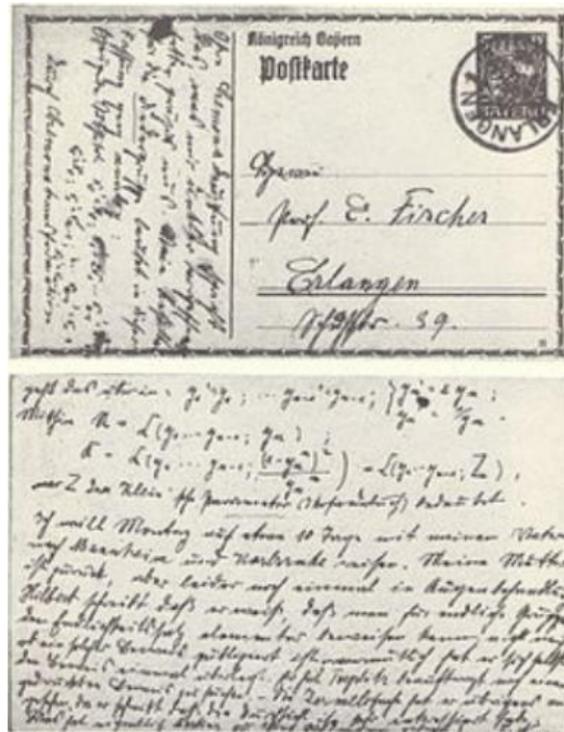


Figura 2 – cartão postal numa discussão algébrica – 1915

Desse modo, é observado que essa matemática foi denominada por Einstein como sendo uma mulher genial. A qual realizou grandes feitos com contribuições significativas na Física e na Matemática que merecem ser apreciadas pelos educandos. Uma das maneiras será evidenciada no percurso metodológico que se segue.

Percurso Metodológico

A pesquisa foi realizada durante o projeto da semana da Matemática no início de maio de 2019 numa Escola Municipal localizada na periferia de Fortaleza - CE com a participação de 08 alunos do nono ano do Ensino Fundamental sob a orientação dos professores de Matemática lotados na instituição.

O desenvolvimento do trabalho foi norteando pelos seguintes questionamentos: Quem foi Emmy Noether? Como abordar a bibliografia de Emmy Noether de maneira interativa aos alunos?

Tendo em mente o panorama há instante descrito, as professoras de Matemática incentivaram o grupo de alunos a investigarem as possíveis soluções para o problema em seis etapas. Considerando o fato da familiarização crescente destes com o manuseio da tecnologia digital com a intenção de atuar como facilitador do processo de aprendizagem.

Na primeira reunião foi abordado o tema das regras de condução da pesquisa, na qual foi frisado que todos os componentes do grupo deveriam participar de algum modo. Em seguida foi apresentado ao grupo um roteiro de pesquisa (Quadro 2).

Quadro 2 – Roteiro de pesquisa

ROTEIRO DE PESQUISA	
1. Seu nome:	_____.
2. Professoras Orientadoras:	_____.
3. Assunto:	Amalie Emmy Noether, mulher matemática do século XIX.
4. Quem é ela? (data e local de nascimento, sua origem, nome dos pais e irmãos, onde e como viveu, casou-se, teve filhos, local de estudo e trabalho).	
5. Por que não era aceita nas universidades?	
6. Fez algo de importante? O que? Quais suas obras?	
7. Fonte:	

Fonte: elaborado pela autora.

A segunda reunião realizou-se mediante um diálogo produtivo entre uma das professoras e o grupo de estudantes. Uma vez que, o encontro teve como foco tirar as dúvidas (algumas estarão descritas posteriormente nos resultados) referentes tanto ao estudo da Matemática quanto a curiosidade por Noether ser uma mulher, não receber salário algum e mesmo assim persistir na construção de mais conhecimentos e agregá-los a renomeada ciência.

Na etapa seguinte discutiram as maneiras de apresentar as descobertas oriundas da pesquisa aos demais alunos no dia da Matemática. Optou-se por fazer uma produção textual individual para organização das ideias, seguida de um *Quiz* na plataforma *Kahoot* e um caça-palavras.

O *Kahoot* (Figura 3) é uma plataforma digital *online*, na qual há mecanismos de jogos, que permite elaborar jogos com questões de múltipla escolha adicionadas ou não de vídeos, imagens, dentre outros (GAZOTTI-VALLIM; GOMES; FISCHER, 2017). Porém, as questões devem ser curtas, visto que não espaço para textos longos.

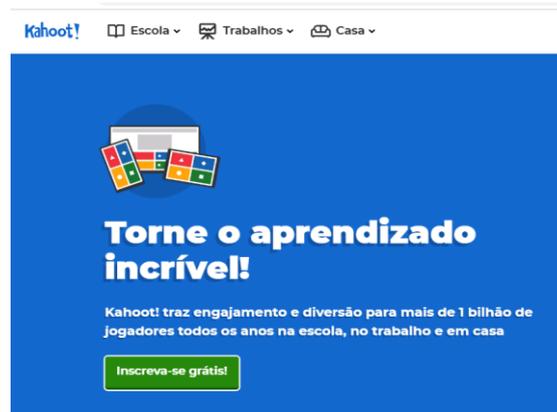


Figura 3 – *Kahoot* - Plataforma digital

Ressalta-se o fato de que o praticante seja educando, professor ou qualquer membro da comunidade escolar dispõe de determinado tempo, o qual varia de cinco segundos a dois minutos, para respondê-las. Para fazer uso dessa ferramenta pedagógica o sujeito deve realizar um cadastro no *site* e posteriormente criar seu *quiz* (ver Figura 4). Lembrando que o *kahoot* não limita o número de questões. No entanto, pode ser colocado até quatro opções de respostas, tendo o cuidado de informar a opção correta.



Figura 4 – *Quiz* na plataforma *Kahoot*

O quarto encontro foi vislumbrado pela apresentação do *quiz* e caça-palavras às professoras, seguido das possíveis correções e estruturação. A fase seguinte deu-se com os alunos efetuando o treinamento de culminância da pesquisa. Posteriormente houve a exposição do trabalho aos demais membros (alunos e professor) da escola (ver Figura 5).



Figura 5 – participação dos alunos na exposição

No dia da Matemática o grupo dividiu-se assim: um educando cuidava da recepção como organização da fila para que participassem por vez até quatro pessoas no *Kahoot* e até seis no caça-palavras, dois davam uma explanação sobre o assunto, dois ficavam nos *notebooks* e celulares explicando o funcionamento, aplicação do jogo (*quiz online*) e pontuação, um aplicava o caça-palavras (Figura 6), outro ficava no apoio tirando as dúvidas dos participantes e o último os encaminhava para outras equipes na quadra da escola no momento da exposição. Os estudantes trouxeram dois notebooks e quatro celulares para que os participantes tivessem a oportunidade de jogar.

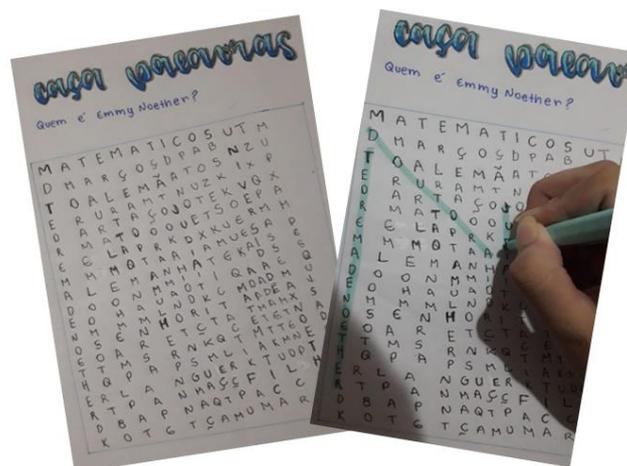


Figura 6 – Caça-palavras

Salienta-se que o caça-palavras foi elaborado pela equipe de alunos. Como também a organização e prontificação do material: xerox, caneta comum e pincel marca texto para que fosse possível e viável a aplicação da atividade. As discussões condizentes a temática construída pelos aprendizes se encontra a seguir.

Discussões e Resultados

Evidencia-se que o grupo de aprendizes fez a pesquisa sobre a matemática alemã Emmy Noether e apresentaram no dia da Matemática. No entanto, durante a pesquisa surgiram algumas perguntas interessantes e salutares, as quais carecem comentários.

Quando da formulação do conhecimento referente ao assunto, especificamente na segunda reunião entre professores e alunos, foram suscitados alguns aspectos, surgidos durante a busca de informações sobre Emmy Noether, conforme é relatado em sequência.

Aluna A: *professora, estou muito confusa. Observei que a pessoa que estuda Matemática, mesmo sendo mulher é chamada de matemático. A senhora mesmo escreveu matemático feminino. Porque não chamar de Matemática?*

PROFESSORA: *vamos pesquisar no dicionário. Vejamos.*

Ela, então, olha no dicionário e encontra:

Matemática é a ciência que estuda, por método dedutivo, objetos abstratos (números, figuras, funções) e as relações existentes entre eles (dicio, 2019). Matemático é pessoa versada em Matemática (DICIO..., 2019).

PROFESSORA: *Ou seja, a pessoa que estuda Matemática. Não falou homem ou mulher. Todo sujeito, independente do gênero, que estuda Matemática é chamado matemático. Agora, trazendo para seu dia a dia você diz sempre a disciplina de Matemática. No entanto, as pesquisadoras Fernandez, Amaral e Viana trazem no livro “A História de Hipátia e muitas outras Matemáticas” a expressão “Emmy Noether foi uma das maiores matemáticas de seu tempo”. Ou seja, a terminologia está mudando. Que tal você começar a contribuir falando para seus colegas e familiares a história dessa matemática que pesquisou?*

Nesse instante se percebe que havia um desequilíbrio entre o conhecimento prévio do aluno com as informações vislumbradas. Sendo assim, compactuam-se com Andrade, Oliveira e Feitosa (2018), no sentido de que podem ocorrer alguns obstáculos durante a construção dos conceitos versados em situações de ensino, no qual podem estar relacionados com outras áreas do conhecimento, pois o desequilíbrio atuante na estrutura cognitiva do aprendiz permite reconstituir a acomodação do saber.

Em complemento, a resposta da professora está firmada nas palavras de Scheibel (2006, p. 14), ao relatar que “[...] a didática, tem como compromisso buscar práticas pedagógicas que promovam um ensino realmente eficiente, com significado e sentido para os educandos, e que contribuam para a transformação social.” Uma vez que, buscou-se a informação formal e relacionou com o cotidiano do educando.

O segundo questionamento,

ALUNO B: *prof. A mulher não recebia salário. Isso é um absurdo. Eles não tinham vergonha na cara de não pagar a ela nenhum tostão? Li que só deram um pequeno salário a ela no ano de 1923.*

ALUNA C: *Isso o professor de História explicou. É uma questão de cultura e machismo. Na visão deles estavam fazendo um favor. Mas, a mulher conseguiu ao longo da história muitos avanços. Inclusive o direito ao voto e ao trabalho.*

Nessa perspectiva, o aluno C, acomodou e assimilou o assunto abordado na disciplina de História, evidenciando que o estudante necessita da intervenção do professor para ampará-lo durante a aquisição de sua autonomia. Corrobora ainda, pela fala do aluno B a luta da mulher por um lugar na sociedade. Posto que a filha mulher, segundo Coulanges (1996), tinha que seguir o mesmo caminho da mãe. Não podia trabalhar e nem estudar os mesmos conteúdos dos homens, isto é, não tinha vontade própria.

Todavia, Emmy Noether, contribuiu através de seu intelecto (teoria dos anéis e corpos e a compreensão da teoria da relatividade) na transformação da sociedade no condizente a maneira de agir e enxergar a mulher, demonstrando, significativas contribuições, que a mulher é capaz - e pode sim - estudar os mesmos conteúdos do homem. Prova disto, é que se tornou a “Mãe da Álgebra moderna”.

Eis, porém, os relatos:

ALUNO D: *Professora, essa senhora não teve filhos ou marido?*

ALUNA A: *Claro que não. Na pesquisa que nós fizemos ela estava sendo chamada de senhorita. E você acha que com uma discriminação dessa ela teria condições de dedicar-se a uma família? Claro que não.*

Isto sugere que a matemática Emmy Noether se dedicou exclusivamente à vida acadêmica. Visto que, “[...] deixou poucos registros sobre como se sentia a respeito das dificuldades que enfrentou como mulher, ou sobre sua vida pessoal e emocional como um todo. Ela jamais se casou e, se teve casos amorosos, ela não os alardeava”. (AMALIE..., 2012).

Ademais, o grupo teve a oportunidade de enxergar a transformação da sociedade da época ao comentar,

ALUNA C: *Gente, mas teve uma coisa que gostei. Quando li a transformação em que ela passou de a filha de Max Noether para a denominação de Max Noether pai de Emmy Noether. Os papéis se inverteram. Ela superou o pai. Ele que também era matemático. Queria só vê a cara desses homens com inventos dela.*

Concorda-se, no entanto, com Areas, Barbosa e Santana (2019), quando relatam a discriminação que Emmy Noether suportou em sua vida acadêmica no início do

século XX, a qual possivelmente estendeu-se a sua vida pessoal até chegar ao reconhecimento dos seus trabalhos, como a dedução do Teorema de Noether, as simetrias, Anéis comutativos, dentre outros.

Durante o desenvolvimento e concretude do trabalho foram observadas, em anotações, conversas e fotos, a dedicação, empolgação e seriedade do grupo de alunos em pesquisar e posteriormente falar sobre uma mulher na Matemática com trabalhos relevantes para a constituição da ciência. Lamentavelmente, conta à história que a pesquisadora Emmy Noether teve que assinar seus trabalhos com pseudônimo masculino. Infelizmente não foi possível encontrar esse nome.

De acordo com a revisão da literatura, foi possível divulgar na escola, numa exposição referente ao dia da Matemática à participação significativa do matemático feminino Emmy Noether na Matemática, juntamente com sua identidade. Como também, de forma singular a discriminação vivenciada por ela durante toda a vida.

Vislumbraram que Emmy Noether foi uma matemática talentosa que pensou para além da realidade da época, deixando um legado cognitivo. No entanto, pagou um preço alto trabalhando sem salário, não tendo filhos e assinando com um nome masculino, dentre outros. No entanto, questões como essa de discriminação não foi obstáculo suficiente para pará-la.

Por outro lado, falta muito a ser mostrado, inclusive no condizente as obras de Emmy Noether, uma vez que, por ainda não ter sido realizado na instituição um trabalho dessa natureza, havia inúmeras indagações referente à mulher na Matemática. Por isso a pesquisa se desenvolveu abordando-se sua vida acadêmica e não a suas relevantes obras. Visto que, os discentes desconheciam a existência de mulheres matemáticas. As professoras estão se organizando para no ano em curso aprofundar o assunto ora retratado.

Dessa forma, foi evidenciada uma maneira de introduzir e enaltecer a história da mulher na Matemática, de modo particular de Emmy Noether. Todavia, é essencial que seja indicada aos educandos a existência de mulheres na Matemática de vários modos. Um destes é uma exposição de *banner* com fotos, biografias e obras. Outra é, na abordagem do conjunto dos Inteiros, falar de Emmy Noether e relacionar esse assunto aos Anéis Comutativos.

Referências

AMALIE Noether: uma grande cientista desconhecida. **Último Segundo**, [S. l.], 30 abr. 2012. Disponível em: <https://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/2012-04-30/amalie-noether-grande-cientista-que-ninguem-ouviu-falar.html>. Acesso em: 3 jan. 2020.

ANDRADE, Maria Helena de; OLIVEIRA, Rannyelly Rodrigues; FEITOSA, Raphael Alves. A epistemologia na didática da Matemática em completude com a tecnologia. **Tear**: revista de educação ciência e tecnologia, Canoas, v. 7, n. 1, p. 1-15, 2018.

AREAS, Roberta; BARBOSA, Marcia C.; SANTANA, Ademir E. Teorema de Emmy Nöther, 100 anos: alegoria da misoginia em ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 41, n. 4, e20190017, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172019000400406&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 15 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: MEC, 2017. Editorial. Disponível em: <https://bit.ly/2RIe0AG>. Acesso em: 27 dez.2019.

COULANGES, F. de. **A cidade antiga**: estudos sobre o culto, o direito, as instituições da Grécia e de Roma. São Paulo: Hemus, 1996.

DICIO dicionário *online*. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/dialogo/>. Acesso em: 26 dez. 2019.

FERNANDEZ, Cecília de Souza; AMARAL, Ana Maria Luz do; VIANA, Isabela Vasconcellos. **A história de hipátia e de muitas outras matemáticas**. Rio de Janeiro Sociedade Brasileira de Matemática, 2019. Disponível em: https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2019/05/ultimo.minicurso_hipatia_muitas_outras_matematicas.pdf. Acesso em: 28 dez. 2019.

GAZOTTI-VALLIM, M. A.; GOMES, S. T.; FISCHER, C. R. Vivenciando inglês com kahoot. **The ESPECIALIST**: descrição, ensino e aprendizagem, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 1-18, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/esp/article/view/32223>. Acesso em: 28 dez. 2019.

MENDES, Iran Abreu. **Investigação histórica no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

RODRIGUEZ, Margarita. **Quem é a mulher que Einstein classificou como 'genial' e cujo teorema revolucionou a Física**. [S. l.: s. n], 2017. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-39275631>. Acesso em: 29 dez. 2019.
SCHEIBEL, M. F. **Didática, identidade e profissionalização docente**. Curitiba: IESDE Brasil, 2006. Disponível em: www.idesde.com.br/. Acesso em: 15 jan. 2020.