

## Como a história da ciência pode contribuir para o ensino de biologia? Um olhar para a história das mulheres

### RESUMO

**Yaci Maria Marcondes Farias**  
E-mail: [yacimfarias@gmail.com](mailto:yacimfarias@gmail.com)  
Universidade Federal da Bahia,  
Salvador, Bahia, Brasil

O campo de pesquisa História das Mulheres tem aparecido com regularidade na literatura especializada dos últimos cinco anos associada ao ensino de ciências. Diversas(os) autoras(es) pontuam o potencial e relevância desta associação em um ensino crítico, antiopressivo e não sexista. Nesse sentido, este artigo buscou apontar, por meio de uma revisão bibliográfica integrativa, possíveis maneiras pelas quais a História da Ciência, aqui em específico, a história das mulheres na ciência, pode contribuir para um ensino de biologia que vá além da mera apreensão dos conteúdos tradicionalmente atribuídos ao currículo de biologia, mas que contextualizando-os, promova uma aprendizagem crítica, reflexiva, principalmente no que concerne à opressão de gênero. Essa pesquisa constatou o grande potencial das trajetórias e pesquisas de mulheres cientistas para um ensino de biologia contextualizado que objetiva promover uma educação crítica e não sexista.

**PALAVRAS-CHAVE:** História da ciência. História das mulheres. Ensino de biologia.

## INTRODUÇÃO

Este artigo buscou avaliar por meio de uma revisão bibliográfica integrativa não exaustiva, de que maneira a História da Ciência pode contribuir para um ensino de biologia contextualizado, crítico às diversas opressões experienciadas em nossa sociedade, em especial à opressão de gênero, através das trajetórias e produção intelectual de mulheres cientistas. Busco contribuir para (1) ampliar o reconhecimento do legado dessas mulheres e de suas importantes contribuições, que continuam, infelizmente, à margem da história da ciência, e (2) com sugestões sobre de que maneira(s) a história dessas mulheres pode ser utilizada em sala de aula por docentes da educação básica regular no contexto do ensino de biologia, com a intenção de auxiliar a apreensão dos conteúdos tradicionais.

Os debates e as denúncias sobre o “sexo da ciência” não têm início com as lutas do feminismo contemporâneo. A história da ciência como resultado da exclusão, negligenciou por tempo demais as contribuições das mulheres no processo de construção do saber científico. Cecília Sardenberg (2001) enfatiza a questão da ausência de mulheres no meio científico, ao afirmar que historicamente nunca houve um lugar para elas na ciência moderna. E que, ao contrário, o meio científico só objetificou, negou conhecimentos ou produziu saberes que não nos interessavam. Daí a importância de não só produzirmos saberes sobre (ou por) mulheres, mas também saberes que tenham relevância para elas. Ainda nesse sentido, Londa Schienbinger (2001, p. 37) diz que essa exclusão foi construída “sobre nenhuma outra razão que não seu sexo”. Razões essas, ancoradas nas falácias de naturalização das diferenças sexuais e na suposta inferioridade intelectual feminina.

Hoje vemos, por meio da análise dos dados do Censo da Educação Superior (BRASIL, 2019), que as porcentagens de matrículas e de concessão de bolsas de estudos para mulheres decrescem à medida que o nível de ensino aumenta, apesar de as mulheres serem a maioria dos discentes nas universidades, tanto na modalidade presencial quanto remota. Outro dado relevante, e que expõe as barreiras enfrentadas pelas mulheres no meio acadêmico, é o que aponta o “perfil típico” dos docentes da educação superior tanto em instituições públicas quanto nas privadas: homem, de aproximadamente trinta e oito anos.

O dado ora mencionado nos remete ao que Margaret Rossiter (1993, p. 76-77) classificou como segregação hierárquica, um dos dois tipos de barreiras profissionais enfrentadas pelas mulheres. A autora descreveu a segregação hierárquica de gênero como o “fenômeno pelo qual, conforme se sobe a escada de poder e prestígio, cada vez menos rostos femininos são vistos”. Essa classificação escancara as disparidades hierárquicas de gênero nos mais diversos setores, inclusive no meio acadêmico.

Destacando o caráter androcêntrico e sexista dos espaços do fazer científico, Sebastião Rodrigues-Moura e colaboradores (2018) analisaram essas possibilidades de inserção e participação das mulheres ao longo da história da ciência e como algumas delas conseguiram burlar esse sistema, ocupando lugares representativos em diferentes competências. Portanto, apesar dessa exclusão, algumas mulheres conseguiram trilhar caminhos históricos de “intervenção” na

ciência, o que gerou como resposta um processo machista de descrédito, apagamento, ou até mesmo apropriação de suas contribuições.

Esse processo atravessou a trajetória e produção acadêmica de mulheres cientistas como, por exemplo, o da química Alice Ball (1892–1916), da física Lise Meitner (1878–1968), da bióloga Bárbara McClintock (1902–1992) e da intelectual autodidata, Clémence Royer (1830–1902). Em alguns casos, essas mulheres apresentam em comum o não reconhecimento ou a desvalorização de suas pesquisas em seu próprio tempo e ainda hoje. Em outros, apesar da valorização e reconhecimento, inclusive ocupando cargos importantes e com algum capital simbólico, elas se deparavam com os entraves decorrentes das questões de gênero. Isso pode ser percebido, por exemplo, no recebimento tardio ou até mesmo no não recebimento do Prêmio Nobel pelas cientistas Bárbara McClintock e Lise Meitner, respectivamente.

É nesse sentido que o campo de estudo História das Mulheres se faz ainda mais relevante, pois, partindo de estudos de casos podemos entender aspectos historiográficos fundamentais para o estudo da relação gênero e ciência, além de outros conceitos importantes que nos ajudam a entender as barreiras enfrentadas pelas mulheres no meio científico. Ademais, como nos aponta Matthews (1995), a história da ciência (HC) aplicada ao ensino apresenta um enorme potencial de promover uma formação ampla e crítica, que vai muito além da mera transmissão de conteúdo.

Parto, portanto, de argumentos favoráveis presentes na literatura específica sobre a relevância da abordagem da HC no ensino de ciências. Em conformidade com eles, me baseio no pressuposto de que a história das mulheres pode contribuir para um ensino de biologia crítico e não sexista, ao favorecer o entendimento de que a ciência é uma atividade feita por pessoas, logo, não é neutra, por isso, ela apresenta diversos elementos que influenciam e condicionam o seu progresso.

Sendo assim, neste trabalho, apresento uma revisão bibliográfica integrativa (não exaustiva) sobre o uso da história da ciência, com enfoque na história das mulheres, em um ensino de biologia contextualizado, mobilizando alguns trabalhos importantes sobre o tema publicados nos últimos cinco anos no Brasil. Além disso, apresento brevemente as trajetórias e contribuições de três mulheres cientistas cujo trabalho acadêmico tem potencial para ser utilizado no contexto da sala de aula do ensino básico regular de biologia. São elas, as brasileiras Bertha Lutz, Chana Malogolowkin e a queniana Wangari Maathai.

## **A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E SEU POTENCIAL PARA O ENSINO**

A inclusão da História da Ciência (doravante HC) no currículo, como estratégia pedagógica para um Ensino de Ciências contextualizado, tem aparecido com regularidade nos debates atuais, apesar de não ser uma proposição recente. Diversos países passaram por reformulações em seus currículos visando incluir a HC em seus variados níveis de ensino. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) já previam, desde 1996, essa inclusão nos currículos, visando à formação de “alunos reflexivos e críticos cientificamente” (PRESTES; CALDEIRA, 2009).

Para António Cachapuz (2004), o ensino de ciências falha quando, falando do contexto das escolas brasileiras, não promove uma educação crítica, o que contribui para o não entendimento do processo de construção dos conhecimentos científicos, pois negligencia aspectos importantes como a história e a filosofia da ciência. O principal problema dessa negligência, ainda segundo este autor, é que ela promove um afastamento dos estudantes, uma vez que a transmissão massiva de conteúdos de forma descontextualizada faz com que eles percam o interesse rapidamente.

Além disso, um ensino de ciências acrítico e descontextualizado pode contribuir para a manutenção de pressupostos que fundamentam estereótipos, reforçam as desigualdades e oprimem grupos de seres humanos, como é o caso das opressões de raça e gênero, que têm muitos de seus fundamentos ancorados em uma leitura equivocada, datada, ultrapassada dos conhecimentos produzidos pela biologia.

Se considerarmos que a maioria dos cursos de formação em ciências biológicas, nas disciplinas ofertadas, omitem os debates sobre questões socioculturais e políticas, temas fundamentais e urgentes na educação básica, podemos observar um grande impacto nos processos educativos, uma vez que essa ausência corrobora a manutenção de comportamentos opressivos em nossa sociedade, como por exemplo, aquelas citadas anteriormente (SOUZA, 2008).

Autores(as) como, por exemplo, Myrian Krasilchik (1987) e Marcus Almeida (2013) reforçam esse pensamento ao chamarem a atenção para a concepção hegemônica tradicionalista, na qual o ensino de ciências, e nele o de biologia, se caracteriza como neutro, tecnicista, acrítico e a-histórico, tanto no que concerne à formação de professores, quanto ao ensino básico regular. Luís Henrique Sacchi dos Santos (2010) também nos sinaliza acerca desse padrão positivista da biologia, que negligencia, no contexto de seu ensino, aspectos socioculturais importantes como valores e afetos.

Outra agravante dessa condição é a do senso comum escolar acerca da participação do(a) professor(a) de ciências/biologia como principal responsável pela abordagem de temáticas consideradas “polêmicas”, uma vez que, de acordo com Leandro Souza (2008), alguns conteúdos estudados nesta disciplina se relacionam de forma mais próxima às questões de gênero, raça, sexualidade, por exemplo. Porém, sua abordagem é feita, muitas vezes, de forma descontextualizada de sua construção sociopolítica e histórico-cultural (CICLINI, 2009; SANTOS, 2010).

É ao que Carlos Eduardo Henning (2008) chama a atenção quando coloca em evidência os embates no meio científico entre as ciências biológicas e as sociais acerca das afirmações determinísticas atribuídas à biologia. Exemplificam esse debate, a dicotomia sexo/gênero, na qual o primeiro se referiria às características biológicas e o segundo, às socioculturais de cada indivíduo, ou ainda, às discussões sobre sexualidade que enfocam problemas como gravidez precoce ou infecções sexualmente transmissíveis (FARIAS, 2020).

Assim, vemos que teorias biológicas, como por exemplo a da evolução proposta por Charles Darwin, fundamentaram pesquisas e práticas que, posteriormente, classificaram grupos humanos inteiros como inferiores, não civilizados. Dessa maneira, abriram-se definitivamente as portas para uma classificação social hierárquica, oficializando o racismo e o sexismo como

embasados cientificamente. Hoje, felizmente, muitos desses constructos teóricos da biologia já foram refutados pela própria ciência. No entanto, muitos deles ainda persistem, como no caso das ideias determinísticas sobre a diferença sexual e do racismo estruturante da própria sociedade brasileira (ALMEIDA, 2019).

É importante ressaltar que, se no passado, a biologia foi a principal responsável por criar - ou fundamentar – saberes promotores de opressão a grupos sociais, não foi, no entanto, a única. A antropologia, a história, a sociologia e a medicina, para dar alguns exemplos, também tiveram um papel fundamental, se constituindo como potentes ferramentas do imperialismo europeu no século XIX (HOBBSAWM, 1996). Os usos da biologia, em particular pelas ciências humanas, colaboraram de forma definitiva para a construção de sistemas de opressão que se materializaram na história: o imperialismo, o colonialismo e a escravidão. Por isso, não só o resgate do legado de mulheres que contribuíram para a história das ciências é importante, mas também a elaboração de propostas educacionais baseadas na história delas pode contribuir para promover debates em relação a questões sociais urgentes em nossa sociedade, como as opressões de gênero, de raça, e de classe.

Dentre as justificativas favoráveis mais comumente utilizadas para defender o uso da HC no ensino de ciências estão algumas feitas por Michael Mathews (1992), nas quais ele diz que a história da ciência (1) motiva e deixa os alunos interessados; (2) combate a neutralidade da ciência, humanizando a matéria; (3) melhora a compreensão dos conteúdos uma vez que contextualiza suas produções e (4) confronta a fixidez da ciência.

No Brasil, alguns autores falam em “(1) contrabalançar os aspectos puramente técnicos de uma aula, agregando subsídios humanos, culturais e sociais e (2) fornecer uma nova visão sobre ciência e cientista, através da biografia de cientistas” (MARTINS, 1990, p. 3-4). Ampliando esse raciocínio, o pesquisador Charbel El Hani diz que

É preciso enfatizar, ainda, que não se trata somente de incluir uma abordagem dos processos de construção do conhecimento científico no Ensino de Ciências, mas de considerá-los no contexto histórico, filosófico e cultural em que a prática científica tem lugar [...] Abordagens contextuais têm sido propostas com o intuito de mudar os currículos de Ciências, em todos os níveis de ensino propondo-se que elas podem contribuir para (i) humanizar as ciências, conectando-as com preocupações pessoais, éticas, culturais e políticas; (ii) tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e estimular o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e pensamento crítico; (iii) promover uma compreensão mais profunda e adequada dos próprios conteúdos científicos [...]. (EL-HANI, 2006, p.4-5).

No entanto, apesar de sua importância e urgência, algumas dificuldades aparecem na utilização da HC nas aulas de ciências do ensino básico. Dentre elas, o problema da formação adequada no que compete à história, filosofia e sociologia das ciências aparece como uma das mais preocupantes, pois faz com que os docentes não se sintam preparados para tal. Além disso, o reduzido número de materiais didáticos produzidos sobre o assunto ou o descompasso entre tais produções e sua utilização nas salas de aulas se apresenta como outra grande dificuldade, mesmo que tenhamos docentes preparados ou interessados em fazê-lo (EL-HANI; GRECA, 2011).

A lacuna pesquisa-prática é algo que vem sendo apontado por inúmeras pesquisas no campo da Educação ao longo dos anos. Alguns autores apontam a necessidade urgente de se repensar essa lógica pois, historicamente, a maioria das pesquisas na área não culminam com a produção de inovações práticas no ensino (EL-HANI; GRECA, 2011).

No entanto, Bettina Heerdt e Irinéa de Lourdes Batista (2017) apontam que outros fatores interferem na construção da práxis docente e, nesse sentido, mesmo que os educadores tenham conhecimentos sobre a história e contribuições de mulheres para o seu campo de ensino, não necessariamente o traduzem em suas práticas pedagógicas. Segundo as autoras, isso reafirmava a importância de uma formação docente que inclua as questões de gênero.

Diante desse cenário, e partindo do exposto sobre o potencial da HC para o ensino de ciências, percebemos que propostas com essa finalidade têm ganhado cada vez mais visibilidade na literatura especializada, além de possuírem um grande potencial quando objetivamos um ensino crítico, pautado numa educação que visa lutar contra as opressões de raça, classe ou gênero, como é o foco principal deste trabalho.

Entretanto, cabe salientar, como advertido por Marta García e Eulalia Pérez Sedeño (2006), que a mera apresentação dessas histórias de forma a elaborar uma lista de mulheres, só confirmaria a regra de que a ciência é masculina e que elas seriam, portanto, modelos excepcionais ou geniais. Ou seja, um resgate descontextualizado destas histórias, poderia gerar o efeito contrário. É preciso mobilizar também os aspectos históricos, sociais e familiares que nos ajudariam a entender como, e mediante que oportunidades, essas mulheres ocuparam estes espaços.

A seguir, realizo uma breve avaliação das potencialidades da história das mulheres para o ensino de ciências, dando um enfoque maior ao ensino de biologia, bem como, apresento brevemente as trajetórias e possíveis contribuições de Bertha Lutz, Chana Malogolowkin e Wangari Maathai para um ensino de biologia contextualizado.

## **A HISTÓRIA DAS MULHERES E SUA RELAÇÃO COM O ENSINO**

No final da década de 1970, Evelyn Fox Keller, acadêmica feminista estadunidense, usou pela primeira vez o termo “gênero e ciência”, com o intuito de discutir questões como a presença, ou melhor, a ausência, exclusão, invisibilidade das mulheres na ciência, bem como seu caráter de neutralidade, objetividade e androcentrismo (SANTANA; SANTOS, 2020).

A história das mulheres surge, então, como um dos desdobramentos desse novo campo de pesquisa, no qual diversas cientistas feministas apresentam críticas contundentes contra os pressupostos sexistas no fazer científico. As contribuições de Margaret Rossiter, Helen Longino, Donna Haraway e Londa Schiebinger (SANTANA; SANTOS, 2020) são alguns dos principais exemplos de tal campo. Mais tarde, e a partir da denúncia de que as pautas feministas da época não contemplavam as questões das mulheres negras, cientistas feministas negras como Patricia Hill Collins, Angela Davis e bell hooks foram expoentes importantes.

As trajetórias e pesquisas de algumas mulheres cientistas, pouco ou não reconhecidas pela história da ciência, podem contribuir para um ensino de biologia contextualizado, na medida que localiza social e historicamente aquele saber científico. Além disso, defendo que a mobilização da história das mulheres na ciência e suas produções intelectuais podem contribuir para a promoção de uma educação antiopressiva, não sexista, e em alguns casos, emancipatória.

Um importante indicativo nacional sobre a potencialidade do uso da história das mulheres no ensino de ciências/biologia é a quantidade de trabalhos publicados sobre o tema nos últimos cinco anos. Além dos citados na seção anterior, temos o trabalho de Etiane Ortiz e Marcos Rodriguez da Silva (2016), no qual foram investigadas as potencialidades de uma proposta pedagógica voltada para a aprendizagem das implicações relacionadas à “descoberta” da dupla hélice do DNA, mobilizando, para isso, a história e contribuições de Rosalind Franklin numa abordagem tradicional e outra em abordagem alternativa que fazia uso da História da ciência. Esta última, se mostrou mais eficaz.

O importante periódico nacional *História da ciência e ensino: construindo interfaces* reuniu, em um dossiê publicado em 2018, um apanhado diversificado de artigos especialmente dedicados à trajetória e participação de mulheres na ciência e seu potencial para o ensino de biologia, química, matemática, física, dentre outros.

Dentre os artigos publicados neste dossiê (e que se relaciona de forma mais direta com o uso da história da ciência na sala de aula de biologia), podemos citar aquele que discute os estudos cristalográficos da estrutura da penicilina de Dorothy Hodkin (PRADO, 2018). Nele, a autora vai além da apresentação de suas contribuições científicas sobre a estrutura molecular da penicilina e seu potencial para o ensino de moléculas biológicas, mas traz também as questões pessoais que implicavam direta ou indiretamente no seu trabalho no contexto da Segunda Guerra Mundial.

Angela Maria Freire de Lima e Souza e Tereza Cristina Fagundes, em 2015, publicaram um trabalho apresentando notas biográficas e o protagonismo de duas cientistas baianas da área da genética e suas importantes contribuições para a consolidação da genética na Bahia. As autoras visibilizaram os trabalhos de Cora de Moura Pedreira e Lucy Isabel da Silva Peixoto, posicionando-as no contexto histórico da época e dando foco no recorte de gênero.

Ainda no contexto desta discussão, é importante salientar que a invisibilidade das mulheres cientistas não afeta a todas da mesma maneira. As mulheres cientistas negras sofrem com esse apagamento de forma mais explícita, sendo ainda mais excluídas do fazer científico e, portanto, da história da ciência. O que demonstra a urgência e a importância, por exemplo, do entendimento do conceito de interseccionalidade – utilizado para o estudo das sobreposições dos aspectos relacionados às identidades sociais e políticas dos sujeitos e como elas se combinam para criar modos diferentes de discriminação e privilégio -, cunhado por Kimberlé Crenshaw (1989) a partir das pautas e lutas políticas do feminismo negro estadunidense. Um exemplo desse apagamento é o caso da pesquisadora negra estadunidense Alice Ball (1892-1916) e seus estudos na área da química sobre o óleo da árvore *chaulmoogra*, que contribuíram para o desenvolvimento de tratamento eficaz para hanseníase (PEREIRA *et al.*, 2019).



Outro exemplo potente que explicita esse apagamento histórico das contribuições dos saberes dos e das intelectuais negras/os no ensino de ciências é o livro “Descolonizando saberes: a lei 10639 no ensino de ciências” (2018). Nele, as autoras Bárbara Carine Pinheiro e Katemari Rosa apresentam proposições didáticas que partem de outra perspectiva, que vá além de um conhecimento eurocentrado e que traga para o ensino de ciências as contribuições dos povos negros, visando um ensino de ciências antirracista e decolonial.

Algumas mulheres, no entanto, mesmo não sendo cientistas, deixaram sua marca (involuntária) na história da ciência, e suas trajetórias se apresentam com grande potencial para utilização em um ensino voltado para uma educação crítica às opressões de gênero e raça, como é o caso da história de Henrietta Lacks (1920 -1951) e Sarah Baartman (1789 -1815), mulheres negras que tiveram suas vidas violadas pelos homens da ciência em nome do progresso (PAIVA *et al.*, 2016).

A vida de Henrietta Lacks foi analisada por Ayane Paiva (2019), que desenvolveu uma intervenção educacional para o ensino de biologia celular com potencial para promover as capacidades de pensamento crítico e ações sociopolíticas no contexto do ensino médio. Já a história de Sarah Baartman foi utilizada como uma das inspirações por Hemilly Souza (2017) no desenvolvimento de inovações educacionais sobre questões de gênero e alterização científica.

Luiz Augusto Salles das Neves e Raquel Stefanello, em artigo publicado em 2018, apresentaram Edith Rebecca Saunders e seu trabalho de hibridização em plantas com o objetivo de averiguar os processos de descontinuidades das espécies analisadas no século XIX. Tendo se destacado em sua época, a cientista foi precursora em abrir espaços para que, mais tarde, outras mulheres pudessem trabalhar com ciência. Segundo os autores, os resultados de suas pesquisas foram semelhantes ou até mais precisos que os de Gregor Mendel (1822-1884) sobre a hereditariedade. Sua trajetória e suas contribuições científicas apresentam grande potencial para o estudo da hereditariedade.

Outros exemplos são as histórias das três mulheres cientistas selecionadas por mim e apresentadas a seguir. A partir da apresentação resumida de suas trajetórias e contribuições, procurei indicar possíveis maneiras de utilizar seus trabalhos intelectuais no contexto do ensino de biologia da educação básica. O propósito principal dessas sugestões foi, além de contribuir para a facilitação da aprendizagem por intermédio de um ensino contextualizado, também demonstrar as potencialidades dessas mulheres, visando o desenvolvimento, pelos discentes, de um pensamento não sexista e crítico às opressões de gênero.

### **Bertha Maria Júlia Lutz (1894 – 1976)**

A brasileira Bertha Lutz nasceu em São Paulo, no dia dois de agosto de 1894. É considerada uma das pioneiras do feminismo no Brasil, tendo lutado pelos direitos à educação e ao voto para as mulheres, sendo uma das fundadoras da *Federação para o Progresso Feminino*. Filha de Amy Fowler, uma enfermeira inglesa e Adolfo Lutz, importante cientista brasileiro e pioneiro na Medicina Tropical, Bertha se formou em Ciências Naturais pela Universidade de Sorbonne, em Paris, tendo morado na Europa por um longo período de sua vida (CARDIA, 2018).



Maria Margaret Lopes (2008, p. 87) chama a atenção para o peso e o impacto dos feitos do seu pai, Adolfo, na inserção e trajetória científica de Bertha. Segundo essa autora, “em nome do pai, Bertha teria realizado grande parte de sua própria carreira”. Marta García e Eulalia Pérez Sedeño (2006) enfatizam alguns aspectos comuns que eram considerados uma constante para o alcance de posições importantes no meio científico por algumas mulheres. Por exemplo, mulheres brancas, com apoio da família, em geral abastadas, que na maioria das vezes possuíam pai cientista que as apoiava e com recursos para viagens e estudos.

Quando de regresso ao Brasil, em 1918, já zoóloga por profissão, Bertha prestou concurso para secretária do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Sua aprovação repercutiu bastante, pois, o funcionalismo público à época era restrito aos homens. A cientista ocupou diversos cargos importantes em sua trajetória de vida, tendo sido inclusive, a responsável pelo setor de botânica do referido Museu. No entanto, maior ênfase tem sido dada ao seu legado como uma das feministas pioneiras de maior importância no Brasil (CARDIA, 2018).

Além de suas importantes contribuições históricas no que compete aos direitos das mulheres no início do século XX, suas pesquisas com os anfíbios anuros possuem muita relevância para a biologia. Descobriu e descreveu diversas espécies de anfíbios, sendo o anuro *Paratelmatobius lutzii* e a *Hyla berthae* alguns dos mais conhecidos. Essas espécies de anfíbios, endêmicos do Brasil, atualmente se encontram em risco crítico de extinção (ICMBIO, 2012).

As contribuições de Bertha Lutz em seus estudos e especializações sobre os anfíbios, em especial os anuros, apresentam potencial na contextualização deste tema, frequentemente abordado no ensino fundamental. Sendo uma das ambientalistas pioneiras no Brasil, há também a possibilidade de utilizar suas contribuições nesse sentido, numa análise crítica acerca da degradação do patrimônio natural brasileiro e o risco de extinção de diversas espécies nativas.

Conceitos como o de diversidade, morfologia, habitat, hábitos alimentares, ciclo de vida, extinção e degradação do ambiente são alguns exemplos que podem ser mobilizados durante as aulas sobre esta classe de vertebrados. A história de Bertha pode contribuir como um contexto histórico importantíssimo sobre as primeiras pesquisas em anfíbios no Brasil e toda a relevância que teve para o desenvolvimento e consolidação desta área em nosso país.

### **Wangari Maathai (1940 – 2011)**

Wangari Maathai nasceu no distrito de *Nyeri*, no Quênia, em primeiro de abril de 1940. Teve toda a sua formação básica realizada em escolas católicas. Quando concluiu sua formação de base, foi uma dentre trezentos jovens selecionados para estudar nos Estados Unidos por intermédio de um programa de financiamento deste país, como parte de políticas que visavam oportunizar educação superior a jovens africanos. Se graduou em Ciências Biológicas na *Benedictine College*, no Kansas. Posteriormente, fez mestrado também em biologia na Universidade de *Pittsburg*, em 1966, e doutorado nas Universidades de *Giessen* e *Munique*, na Alemanha (VALDÉS; RUBIO, 2018).

Wangari se tornou a primeira mulher da África Oriental a ter a titulação de PhD e a primeira professora associada da Universidade de Nairóbi. Preocupada com as questões ambientais de seu país, seu ativismo em prol da preservação da natureza foi ganhando cada vez mais força. Em 1977, ela fundou o “Movimento do Cinturão Verde”, que focava no reflorestamento e conservação do meio ambiente a partir de um sistema de plantio de sementes destinado exclusivamente para mulheres (FERRARI, 2017).

Atenta aos problemas relatados, sobretudo pelas mulheres de sua região, sobre a deterioração do meio e os consequentes prejuízos para a população, Wangari, percebendo as imbricações entre essas situações, traçou um paralelo entre a indústria do desmatamento, fortemente presente naquela região, e a erosão e seca dos rios, o que levaria as famílias, ao longo dos anos, a uma situação de miséria. A solução estaria no plantio de árvores atrelada à concessão de auxílio financeiro por cada árvore plantada. Até a sua morte, por câncer do ovário em 2011, o Movimento já havia plantado mais de 47 milhões de árvores. Em 2004, foi reconhecida com o prêmio Nobel da Paz pelo seu trabalho humanitário (FERRARI, 2017).

Podemos utilizar seu trabalho e ativismo em prol da preservação do meio ambiente na ampliação e aprofundamento das discussões em sala de aula sobre as políticas de desmatamento e seus beneficiários, por exemplo. Sua trajetória e contribuições podem ser utilizadas no contexto do ensino de biologia básica regular quando da tratativa de temas mais amplos como degradação do meio ambiente, políticas de conservação ou biodiversidade, até mais específicos como, por exemplo, erosão do solo ou criação e manutenção de lençóis freáticos.

### **Chana Malogolowkin-Cohen (1924- 2022)**

Chana Malogolowkin, nascida em Minas Gerais em setembro de 1924, é considerada uma das pioneiras da genética do Brasil. Filha de imigrantes judeus russos que chegaram ao Brasil foragidos da perseguição antisemita nas primeiras décadas do século XX, ela foi a primeira mulher a se doutorar em História Natural no Brasil. Suas pesquisas pioneiras na classificação de drosófilas lhe renderam a posição de primeira mulher brasileira a publicar na renomada revista *Science* (FIOCRUZ, 2014).

Filha de Frima Malogolowkin e Morduch Malogolowkin, teve um irmão e uma irmã, também acadêmicos. Estudou em casa boa parte da infância e depois continuou seus estudos em escolas públicas do Rio de Janeiro, para onde sua família havia se mudado por volta da década de 1930. Foi durante seus anos como aluna de ginásio do Colégio Hebreu Brasileiro que seu interesse pela história natural despertou. Inspirada por Louis Pasteur e Marie Curie, ingressou no curso de Medicina em 1942, mas desistiu para cursar História Natural na instituição que é hoje a Universidade Federal do Rio de Janeiro. Obteve seu título de licenciada e bacharel em 1946, tendo já iniciado seus estudos sobre a genética de drosófilas ainda na graduação (FIOCRUZ, 2014).

Em 1955, participou do grupo de pesquisadores fundadores da Sociedade Brasileira de Genética. Nos anos seguintes, focou suas pesquisas na genética e evolução de drosófilas do gênero *willistoni*, contribuindo de forma definitiva para

a consolidação e institucionalização do campo da genética no Rio de Janeiro e no Brasil. Importante nome para a história da biologia e da genética no país, Chana Malogolowkin trabalhou diretamente com cientistas renomados do campo da genética como André Dreyfus e Theodosius Dobzhansky (OLIVEIRA; FONTANETTO, 2019).

A sua descoberta de que havia uma linhagem de drosófilas que não geram machos, possibilitou o uso dessas linhagens no controle biológico de moscas, por exemplo (FIOCRUZ, 2014). Além disso, um pouco mais tarde, descobriu que o que causava a alteração nas taxas sexuais das drosófilas era uma bactéria chamada *Wolbachia*, que hoje, inclusive, tem sido estudada como potencial controle para o *Aedes aegypti* (PENIDO, 2019).

A história e trajetória desta cientista são um excelente ponto de partida para a abordagem de temas obrigatórios no ensino de ciências e biologia como, por exemplo, o ciclo de vida, uma vez que o ciclo de vida das drosófilas é considerado um dos mais curtos da natureza e, portanto, se constitui em um ótimo exemplar para se estudar o tempo de vida de diferentes espécies. Outro tema relevante é o da estratégia de reprodução das drosófilas, pois, com ciclo de vida curto, o ciclo reprodutivo desta espécie também é reduzido, no entanto, a taxa de ovos colocados pelas fêmeas é extremamente elevada (de trinta a cinquenta ovos por dia).

Além disso, podemos associar a *Wolbachia* identificada em seus estudos com as pesquisas recentes para controle do *Aedes Aegypti*. Em um país como o nosso, afetado pelas principais arboviroses transmitidas por este mosquito, a abordagem de temas como Dengue, Chikungunya e Zika é de vital importância, uma vez que este “tem se apresentado como um dos principais problemas de saúde pública no mundo, sendo a dengue a arbovirose urbana de maior relevância nas Américas” (BRASIL, 2019), e que, portanto, precisa contar com o apoio das escolas no processo de educação e conscientização da sociedade.

Podemos ter uma dimensão, através dessa breve apresentação, do potencial das histórias e trajetórias acadêmicas e intelectuais destas cientistas que tanto contribuíram para o desenvolvimento e produção de conhecimentos relevantes para o ensino de ciências/biologia. A seguir, apresento de forma resumida, no Quadro 1, as sugestões de aplicações de suas produções na abordagem de temas do ensino de biologia.

**Quadro 1 – Sugestão de abordagens da história das mulheres no ensino de biologia**

Cientista	Local e ano de nascimento	Nível de ensino	Componente Curricular	Tema
Bertha Lutz	Brasil (1894 – 1976)	Ensino Fundamental e Médio	Reino animal - Vertebrados	Anfíbios anuros (diversidade, morfologia, hábitat, hábitos alimentares)
Wangari Maathai	Quênia (1940 – 2011)	Ensino Fundamental e Médio	Botânica	Preservação do Desmatamento meio ambiente; Erosão do solo; Manutenção de lençóis freáticos.
Chana Malogolowkin	Brasil (1924 – 2022)	Ensino Médio	Genética	Cromossomos; Ciclo de vida; Ciclo reprodutivo

Fonte: Elaborado pela autora

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurei, neste artigo, apresentar uma revisão de literatura dos trabalhos publicados nos últimos cinco anos sobre as potencialidades das histórias (trajetórias e obras) de mulheres cientistas que, ou foram invisibilizadas pela história da ciência, ou não tiveram seu reconhecimento estendido ao currículo do ensino de ciências e biologia. Busquei não só apresentar produções de resgate desses legados, mas também aqueles que apresentassem contribuições para um ensino de biologia que oportunize discussões sobre questões tão caras em nossa sociedade, como as de gênero, por exemplo.

Vimos que a articulação entre história das mulheres e ensino de ciências/biologia vem ganhando cada vez mais espaço na literatura, e que essa associação se mostra bastante proveitosa quando o que se objetiva é um ensino contextualizado, crítico e, como no caso deste trabalho, crítico à opressão de gênero.

Portanto, penso que este trabalho apresenta relevância social e científica ao propor a ampliação do alcance e reconhecimento das contribuições de algumas mulheres cientistas e também caminhos pedagógicos, por meio de um quadro com sugestões de usos dessas histórias no ensino de biologia, que poderão ser utilizadas e ampliadas por docentes de todo o país, consistindo em um potencial recurso pedagógico para uso nas salas de aula da educação básica, de forma a contribuir para uma educação crítica e antiopressiva.

## How can the history of science contribute to the teaching of biology? A look at the history of women

### ABSTRACT

The research field History of Women has appeared regularly in the specialized literature of the last five years associated with science education. Several authors (s) point out the potential and relevance of this association in a critical, anti-oppressive and non-sexist teaching. In this sense, this article sought to point out, through an integrative bibliographic review, possible ways in which the History of Science, here specifically, the history of women in science, can contribute to a teaching of biology that goes beyond the mere apprehension of the traditional contents, but that contextualizing them, promotes the development of a critical, reflective teaching, especially about gender oppression. This research found the great potential of the trajectories and research of invisible women scientists, in a contextualized biology teaching that aims to promote an anti-oppressive, critical and non-sexist education.

**KEYWORDS:** History of science. History of women. Biology teaching.

## ¿Cómo puede contribuir la historia de la ciencia a la enseñanza de la biología? Una mirada a la historia de las mujeres

### RESUMEN

El campo de investigación Historia de la Mujer ha aparecido regularmente en la literatura especializada de los últimos cinco años asociada a la enseñanza de las ciencias. Varios autores señalan el potencial y la relevancia de esta asociación en una enseñanza crítica, antiopresiva y no sexista. En este sentido, este artículo buscó señalar, a través de una revisión bibliográfica integradora, posibles formas en que la Historia de la Ciencia, aquí específicamente, la historia de la mujer en la ciencia puede contribuir a una enseñanza de la biología que vaya más allá de la mera aprehensión de los contenidos tradicionales, pero que, contextualizándolos, promueve el desarrollo de una enseñanza crítica y reflexiva, especialmente en lo que respecta a la opresión de género. Esta investigación encontró el gran potencial de las trayectorias e investigaciones de las científicas invisibles, en una enseñanza de la biología contextualizada que tiene como objetivo promover una educación antiopresiva, crítica y no sexista.

**PALABRAS CLAVE:** Historia de la ciencia. Historia de la mujer. Enseñanza de la biología.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Marcus. Atividades em ambientes naturais e afetividade nas aulas de biologia: um estudo de caso. 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/3450>. Acesso em: 03 jan. 2021.
- ALMEIDA, Silvio. **Racismo Estrutural**. Coleção Feminismos Plurais. Pólen Livros: 2019. 192p.
- BRASIL. **Dengue, Chikungunya e Zika**. Guia de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Cap.7, 410-462, 2019.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Superior 2018**: notas estatísticas. Brasília, 2019.
- CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CARDIA, M. L. Mulheres na História: Bertha Lutz. **Arquivo Nacional**. 2018. Disponível em <http://arquivonacional.gov.br/br/difusao/arquivo-na-historia/908-mulheres-na-historia-bertha-lutz>. Acesso em: 15 maio 2020.
- CICILLINI, Graça Aparecida. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio**: a teoria da evolução como exemplo. 1997. 298f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
- CRENSHAW, Kimberlé. **Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory, and Antiracist Politics**. University of Chicago Legal Forum, 14, 1989.
- EL-HANI, Charbel Niño; GRECA, Ileana María. Participação em uma comunidade virtual de prática desenhada como meio de diminuir a lacuna pesquisa-prática na educação em biologia. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 579-601, 2011.
- EL-HANI, Charbel. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, Cibelle (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências**: subsídios para a aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 3-21, 2006.
- FARIAS, Yaci M. M. “Uma canção pra você” a música em uma proposta de sequência didática voltada para um ensino de biologia não sexista. **Revista Ensino de biologia**, v. 13, n. 2, p. 268-288, 2020.
- FERRARI, G. Wangari Maathai, uma mulher pelo Quênia e pelas árvores. O Ecco. 2017. Disponível em <https://www.oeco.org.br/colunas/colunistas-convidados/wangari-maathai-uma-mulher-pelo-quenia/>. Acesso em: 15 maio 2020.
- FIOCRUZ- Fundação Oswaldo Cruz. Geneticista Chana Malogolowkin-Cohen visita o Museu da Vida. 2014. Disponível em <http://www.coc.fiocruz.br/index.php/pt/todas-as-noticias/749-geneticista-chana-malogolowkin-cohen-visita-o-museu-da->

vida.html?tmpl=component&print=1&page=#.X1WD2chKjcd. Acesso em: 15 maio 2020.

GARCÍA, Marta I. González; PÉREZ SEDEÑO, Eulalia. Ciência, tecnologia e gênero. In: SANTOS, Lucy Woellner dos; ICHIKAWA, Elisa Yoshie; CARGANO, Doralice de Fátima (Orgs.). **Ciência, tecnologia e gênero: desvelando o feminino na construção do conhecimento**. Londrina: IAPAR, 2006. P. 33-72

HEERDT, Bettina; BATISTA, Irinéa de Lourdes. Saberes docentes: mulheres na ciência. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – **XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

HENNING, Carlos E. Gênero, sexo e as negações do biologicismo: comentários sobre o percurso da categoria gênero. **Revista Ártemis**, n.8, p.57-67, 2008.

HOBBSAWM, Eric J. "Ciência, Religião e Ideologia". In: **A Era do Capital - 1848 - 1875**. Editora: Paz e Terra, 1996.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Anfíbios – Estado de conservação**, 2012. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/busca?searchword=bertha%20lutz&searchphrase=all>. Acesso em: 15 maio 2020.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo, EPU/Edusp, 1987.

LIMA e SOUZA, Angela.; FAGUNDES, Tereza. Sobre Cora, Lucy e a genética: notas biográficas sob um olhar de gênero. **Revista Ártemis**, V. XX; ago-dez 2015, pp. 18-26.

MARTINS, Roberto. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, v. 9, p. 3-5, 1990.

MATTHEWS, Michael R. História e Filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. In: **Cad. Cat. Ensino de Física**, v. 12, n. 3, 1995, p. 164-214.

MATTHEWS, Michael. History, philosophy, and science teaching: The present rapprochement. **Science & Education**, v.1, p. 11-48, 1992.

NEVES, Luiz. A. S. Das; STEFANELLO, Raquel. Edith Rebecca Saunders e a hereditariedade no final do século XIX. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**. V.18 (especial), 2018 – pp. 4-11. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/37091/26714>. Acesso em 09 de agosto de 2020.

OLIVEIRA, Miguel; FONTANETTO, Renata. **Pioneira na genética**. Museu da Vida/Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Disponível em <https://cienciahoje.org.br/artigo/pioneira-na-genetica/>. Acesso em: 15 maio 2020.

ORTIZ, Etiane.; SILVA, Marcos. 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**, v.21, n.1, pp. 106-123, 2016.

PAIVA, Ayane de S. **Princípios de design para o ensino de biologia celular:**



**pensamento crítico e ação sociopolítica inspirados no caso de Henrietta Lacks.**

Tese (Doutorado - Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) -- Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, 2019.

PAIVA, Ayane de Souza; SOUZA, CERQUEIRA, Hemilly; SEPULVEDA, Cláudia; ARTEAGA, Juanma. Baartman, Lacks e o corpo da mulher negra como paradigma de alteridade na história da biologia. *In: Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia*, 15, 2016, Florianópolis. **Atas...** Disponível em: [http://www.15snhct.sbhc.org.br/resources/anais/12/1473966260\\_ARQUIVO\\_Artigo\\_\\_Sarah\\_Lacks\\_versao\\_submissao\\_final.pdf](http://www.15snhct.sbhc.org.br/resources/anais/12/1473966260_ARQUIVO_Artigo__Sarah_Lacks_versao_submissao_final.pdf). Acessado em: Jun. 2020.

PENIDO, Alexandre. *Aedes aegypti*: método Wolbachia para o combate ao mosquito chega em sua etapa final. Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. 2019. Disponível em <https://portal.fiocruz.br/noticia/aedes-aegypti-metodo-wolbachia-para-o-combate-ao-mosquito-chega-em-sua-etapa-final>. Acesso em: 27 ago. 2020.

PEREIRA, Letícia dos Santos; SANTANA, Carolina Queiroz; BRANDÃO, Luís Felipe Silva da Paixão. O apagamento da contribuição feminina e negra na ciência: reflexões sobre a trajetória de Alice Ball. **Cad. Gên. Tecnol.**, Curitiba, v.12, n. 40, p. 92-110, jul./dez. 2019.

PINHEIRO, Bárbara C. S.; ROSA, Katemari (orgs). **Descolonizando saberes a lei 10.639/2003 no ensino de ciências**. Salvador: Livraria da Física, 2018, 174p.

PRADO, Leticia. Dorothy Hodgkin e seus estudos cristalográficos sobre a estrutura da penicilina. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**. V.18 (especial), 2018 – pp. 128-151. Disponível em <http://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/36762/26735>. Acesso em: 09 ago. 2020.

PRESTES, Maria Elice; CALDEIRA, Ana Maria. Introdução. A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 1-19, 2009.

RODRIGUES-MOURA, Sebastião; CORDEIRO RODRIGUES, R.; RODRIGUES, A. G. e BRITO, L. P. de. Participação, inserção e expressividades de lideranças científicas assumidas por mulheres na produção da ciência e tecnologia. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**. Volume 18 (especial), 2018 – pp. 152-165. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/37078/26736>. Acesso em: 09 ago. 2020.

ROSSITER, Margaret W. The Matthew Matilda effect in science. **Social studies of science**, v. 23, n. 2, p. 325-341, 1993.

SANTOS, Luis Henrique dos. A biologia tem uma história que não é natural. In: COSTA, Marisa Vorraber (org.). **Estudos Culturais em Educação**: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2010, p. 229-256.

SANTANA, Carolina Queiroz, SANTOS; BRANDÃO, Laura Sued. Gênero e ciência: acadêmicas feministas que escreveram a história. **Cad. Gên. Tecnol.**, Curitiba, v. 13, n. 42, p. 170-184, jul./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/cgt>. Acesso em: 18 out. 2020.

SARDENBERG, Cecília. M.B. **Da Crítica Feminista à Ciência a uma Ciência**

**Feminista?** X Encontro da REDOR (NEIM/UFBA, Salvador, 29 de outubro a 1 de novembro de 2001).

SCHIENBINGER, Londa. **O Feminismo mudou a Ciência?** Bauru, SP: EDUSC, 2001.

SOUZA, Hemilly. C. **O uso de epistemologias feministas no desenvolvimento de propostas pedagógicas para um ensino de ciências voltado à promoção da equidade de gênero.** Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, 2017.

SOUZA, Leandro. C. **Gênero e sexualidade na formação de docentes em Biologia.** Monografia (Graduação em Ciências Sociais). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008, 58f.

VALDÉZ, I.; RUBIO, I. Wangari Maathai, a queniana que semeou árvores e ideais. **Especial Mulheres: Jornal El País Brasil**, 2018. Disponível em [https://brasil.elpais.com/brasil/2018/02/26/politica/1519672164\\_945082.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2018/02/26/politica/1519672164_945082.html). Acesso em: 15 maio 2020.

**Recebido:** 13/09/2020.

**Aprovado:** 15/02/2021.

**DOI:** 10.3895/cgt.v15n45.13157.

**Como citar:** FARIAS, Yaci Maria Marcondes. Como a história da ciência pode contribuir para o ensino de biologia? Um olhar para a história das mulheres. **Cad. Gên. Tecnol.**, Curitiba, v. 15, n. 45, p. 201-217, jan./jul. 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/cgt>. Acesso em: XXX.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

