

Ellen Swallow Richards: Uma Pioneira na Ciência e na Educação

Giovana Medeiros

Ivoni de Freitas Reis

Resumo

Este trabalho propõe uma análise abrangente da vida e das contribuições científicas de Ellen Swallow Richards (1842-1911), destacando seu papel pioneiro como educadora enquanto primeira instrutora mulher do Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Ellen foi uma cientista renomada nos campos da química e da engenharia sanitária, além de uma incansável defensora da educação científica e do ensino prático. Além de investigar suas realizações como pesquisadora, nas áreas de análise química, ecologia e nutrição, exploraremos o seu papel como educadora, bem como a sua influência no campo da educação científica. Discutiremos como sua metodologia se baseava na importância de ensinar ciência de forma prática, promovendo o aprendizado por meio da experimentação e da aplicação dos conceitos científicos à vida cotidiana. Suas metodologias de ensino chamam a atenção por serem direcionadas às suas aprendizes do sexo feminino, muitas delas donas de casa e professoras de química da educação básica, as quais residiam fora de Boston e até mesmo fora dos Estados Unidos da América. Seu compromisso com o ensino acessível e inclusivo foram fundamentais para a promoção da educação científica entre as mulheres e em comunidades menos favorecidas. Temos como objetivo fornecer uma visão aprofundada de sua vida e legado, destacando suas contribuições significativas para as ciências da natureza e para o ensino de mulheres, os quais servem de inspiração até os dias atuais.

Palavras-chave: Ellen Swallow Richards – Ensino de Ciências da Natureza para Mulheres – Educação Científica – Educação por Correspondência - MIT

Abstract

This paper proposes an embracing analysis of the life and scientific contributions of Ellen Swallow Richards (1842-1911), highlighting her pioneering role as an educator as the first female instructor at the Massachusetts Institute of Technology. Ellen was a renowned scientist in the fields of chemistry and sanitary engineering, as well as a tireless advocate of science education and practical teaching. In addition to investigating her achievement as a researcher, in the areas of chemical analysis, ecology and nutrition, we will explore her role as an educator, as well as her influence in the field of science education. We will discuss how her methodology was based on the importance of teaching science in a practical way, promoting learning through experimentation and the application of scientific knowledge to everyday life. Her teaching methodologies are noteworthy for being directed to her female learners, many of them housewives and chemistry teachers in basic education, who resided outside Boston and even outside the United States of America. Her commitment to accessible and inclusive education was instrumental in advancing science education among women and in disadvantaged communities. We aim to provide an in-depth look at her life and legacy, highlighting her contributions to the natural sciences and to women's education, which serve as an inspiration to this day.

Keywords: Ellen Swallow Richards – Teaching Natural Science to Women – Science Education – Correspondence Teaching – MIT

O CONTEXTO EDUCACIONAL NOS EUA NO FINAL DO SÉCULO XIX

Para entendermos a abordagem educacional de Ellen, é essencial compreender o contexto em que ela se formou e que, posteriormente, atuou. No início de sua vida escolar, o acesso à educação era um problema. O ensino de meninas e mulheres era considerado desnecessário e, portanto, não era obrigatório.

Dessa forma, as jovens que tivessem interesse e, sobretudo, apoio familiar para cursar o ensino secundário deveriam buscar escolas que as aceitassem, as quais eram majoritariamente pagas.^{1,2}

Assim que atingiu a idade escolar, seus pais decidiram ensinar Ellen em casa, já que os dois haviam frequentado o ensino secundário na Academia de New Ipswich e, para época, eram considerados bem-educados – em especial na área rural em que viviam.

Segundo Clarke³ (p. 8)

Havia uma compreensão extraordinária nesse aprendizado que combinava teoria e fatos, concentração e prática, sonhos e realidade. Ele possibilitou uma compreensão de mundo, e sua relação com ele, muito superior à rotina de memorizações e repetições do sistema público.⁴

Assim que concluiu o ensino primário, aos 17 anos, Ellen inicia na educação formal em uma instituição para meninas em Westford (MA). No ano de 1868, já formada há alguns anos no ensino secundário, Ellen tem a oportunidade de dar continuidade em seus estudos e ingressa no Vassar College, a primeira instituição a oferecer um curso de química para mulheres nos Estados Unidos.⁵ Assim que se forma no college, a cientista é aceita, em caráter especial, no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), sendo a primeira mulher a ingressar na instituição e a se formar com um diploma de bacharel em química nos país¹.

Durante o final do século XIX e início do século XX, as metodologias de ensino na educação científica passaram por mudanças significativas. Enquanto anteriormente predominava a memorização de fatos e informações, surgiram abordagens mais práticas e experimentais. Cientistas e educadores começaram a enfatizar a importância da experimentação, da observação e da aplicação prática do conhecimento científico. Isso levou a uma maior ênfase na realização de experimentos em sala de aula e na promoção da curiosidade e da descoberta. Ellen emergiu nesse contexto, como uma defensora da educação científica baseada na investigação e na compreensão dos processos químicos.

¹ Edwards, June. *Women in American Education, 1820 - 1955: The Female Force and Educational Reform*. 1. publ. Contributions to the Study of Education 81. Westport, Conn.: Greenwood Press, 2002.

² Swallow, Pamela Curtis. *The remarkable life and career of Ellen Swallow Richards: pioneer in science and technology*. Hoboken, New Jersey: Wiley ; TMS, The Minerals, Metals & Materials Society, 2014.

³ Clarke, Robert. *Ellen Swallow: The woman who founded ecology*. Chicago, IL: Follett. 1973.

⁴ Entende-se que o biógrafo faz referência ao sistema público de ensino da época em que Ellen estaria cursando o ensino primário.

⁵ Hunt, Caroline Louisa. *The Life of Ellen H. Richards*. Boston: Whitcomb & Barrows, 1912.

FILOSOFIAS EDUCACIONAIS

O século XIX marcou uma época de profunda transformação no cenário científico e educacional. Duas teorias proeminentes foram o positivismo e o pragmatismo. O positivismo, defendido por Auguste Comte (1798-1857), sustentava que o conhecimento científico deveria ser a base da educação, enfatizando a objetividade e a observação dos fenômenos naturais.

A filosofia de Comte pregava a primazia do conhecimento empírico e da observação direta dos fenômenos como base para a construção do saber. Para Comte, o método científico deveria ser aplicado não apenas nas ciências naturais, mas também nas ciências sociais e humanas. A centralidade da observação, da experimentação e da análise objetiva se tornaram pilares do positivismo, influenciando profundamente a abordagem científica e, por consequência, as metodologias de ensino.⁶

No ensino das ciências naturais, por exemplo, a ênfase na experimentação e na observação direta dos fenômenos naturais se refletiu em aulas práticas e laboratórios, nos quais os estudantes eram incentivados a realizar experimentos e registrar dados de forma sistemática. A abordagem positivista também enfatizava a importância da objetividade e da neutralidade na apresentação dos conteúdos, promovendo a separação entre o conhecimento científico e as crenças pessoais do educador⁷.

A proposta educacional de Comte visa substituir a educação tradicional teológica, metafísica e literária predominante até então, inserindo mais amplamente o ensino das ciências ditas positivas. Para ele, tal educação daria conta do pensamento que se formava, assim como das necessidades da sociedade industrial crescente, podendo contribuir até mesmo para o desenvolvimento das próprias ciências⁸ (p. 32).

Outra teoria educacional significativa foi o pragmatismo, introduzido por John Dewey (1859-1952), quase cem anos depois. O pragmatismo de Dewey emergiu em um contexto de estabelecimento da sociedade norte-americana após a guerra civil, em que acontecia a consolidação das universidades, a distinção entre as esferas religiosa e estatal, e no âmbito do movimento que buscava estabelecer um

⁶ Jamil I., & Maria R. Sobre positivismo e educação. Revista Diálogo Educacional 3, no. 7 (2002):1-6.

⁷ Silva, João Carlos da. 2007. "Utopia Positivista E instrução Pública No Brasil: Alguns Apontamentos". *Varia Scientia* 5 (9):p. 79-88.

⁸ Souza, Daniele Cristina de. "O POSITIVISMO DE AUGUSTE COMTE E A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO CENÁRIO BRASILEIRO". REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática 8, nº 1 (27 de janeiro de 2020): 29-42.

'mundo' fundamentado na ciência, tecnologia e na concepção da educação como um catalisador para o progresso⁹.

Para Dewey, isolar o conhecimento teórico da ação prática é essencialmente perigoso, tanto intelectualmente quanto no âmbito político. O educador e filósofo acreditava que uma parte importante da democracia era o ensino das ciências naturais, pois a partir delas “seria expandido largamente o estudo experimental dos problemas científicos, bem como das suas soluções” (p. 199)¹⁰, o que acarretaria um desenvolvimento da prática democrática baseado em corrigir os métodos arbitrários do governo, inspirando-se nos métodos científicos de prática e experiência.

Outra importante filosofia educacional é a de Isaac Watts (1674-1748) que, embora seja mais conhecido por sua arte como poeta e escritor de diversos hinos religiosos ingleses, foi um pedagogo responsável por criar cinco métodos para um processo eficaz de aprendizagem. Ainda que seu trabalho não seja amplamente divulgado ou reconhecido, nomes importantes na ciência e, em especial, no ensino de ciências, se inspiraram em seus métodos para lecionar, como é o caso do químico e físico Michael Faraday (1791-1867) e da escritora Jane Marcet (1769-1858)¹¹.

A filosofia dos cinco métodos de Watts era bem difundida durante os séculos XVII e XIX, portanto é possível que parte de sua teoria tenha influenciado os estudos de Ellen, bem como sua posterior estratégia de ensino. Embora isso não se possa afirmar, por não haver registros escritos dessa influência, vemos nos relatos dos biógrafos da cientista certas semelhanças com os métodos propostos pelo pedagogo inglês. Watts traz esses métodos na obra *The Improvement of the Mind*, publicada em 1741 onde relata que seu método é resultante de suas observações, seus próprios estudos e também da interpretação do trabalho de outros autores. De modo geral, servia como um guia para estudantes que buscam melhores maneiras de estudar e alcançar conhecimento^{11,12}.

O primeiro método de Watts é a observação, etapa em que o autor sugere que o estudante terá contato com as primeiras ideias a respeito de um assunto ou situação. Essa etapa geralmente ocorre na infância, momento em que o ser humano cria as primeiras impressões e ideais do mundo em que vive e das coisas com as quais tem contato. Segundo Watts, é a partir da observação que “origina-se todo o nosso

⁹ Tiballi, Elianda Figueiredo Arantes. Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey. Poços de Caldas: ANPED, 2003.

¹⁰ Rodrigues, Cassiano Terra. “O Desenvolvimento do Pragmatismo Segundo Dewey”. *Cognitio-Estudos: revista eletrônica de filosofia* 5, nº 2 (2008).

¹¹ Derossi, Ingrid Nunes, e Ivoni de Freitas-Reis. 2017. “OS CINCO MÉTODOS CARACTERÍSTICOS DE UM PROCESSO DE APRENDIZAGEM SOB A ÓTICA DO FILÓSOFO E PEDAGOGO ISAAC WATTS NO SÉCULO XVIII”. *Revista Sul-Americana De Filosofia E Educação (RESAFE)*, nº 28 (agosto):141-55.

¹² Watts, Isaac. *The Improvement of the Mind: or, a Supplement to the Art of Logic: Containing a Variety of Remarks and Rules for the Attainment and Communication of Useful Knowledge, in Religion, in the Sciences, and in Common Life*. Londres, 1743.

conhecimento, mesmo que tais observações sejam apenas ideias ou proposições, elas propiciariam relações que iriam gerar os conhecimentos desenvolvidos pela pessoa” (p. 147)¹¹.

Ellen dedicou anos de sua vida para estudar ciências e relacioná-la ao estudo do meio-ambiente e mais outros muitos anos para ensinar essa relação para seus alunos. Segundo Swallow² (p. 7), seu interesse nasceu a partir da observação da fazenda em que morava:

Sem irmãos para ter companhia, ela passava horas observando a vida selvagem. Nos bosques e riachos havia esquilos, tartarugas, sapos, salamandras e pequenos peixes. Nos prados ela podia observar as borboletas e mariposas, pássaros cantores, perus, veados e raposas. No chão estudava aranhas, formigas e besouros. Colecionava fósseis, pedras e outros objetos de seu interesse. Não demorou muito para que Ellen soubesse o nome de cada espécie e variedade de árvore, inseto, pássaro, mamífero, planta, rocha e mineral da fazenda. O ar livre foi seu primeiro, e sempre preferido, laboratório de ciências.

Quando passou a lecionar, Ellen aplicou o método da observação em suas aulas e cursos. Um exemplo dessa aplicação pode ser encontrado nos cursos que a cientista elaborou, através da Society to Encourage Study at Home, direcionados para mulheres que não tinham a oportunidade de frequentar um curso científico presencialmente. Ellen desenvolveu disciplinas que eram lecionadas por correspondência, em que a cientista enviava materiais de estudo, objetos para análise, microscópios e diversos outros materiais. Além das amostras que enviava, Ellen incentivava suas alunas a observarem tudo ao seu redor, qualquer amostra que fosse interessante aos olhos de suas alunas era objeto de análise. Seus conselhos iam de analisar ervas e pedras no quintal, alimentos comprados nos mercados ou plantados em casa até a água que usavam.

O segundo método proposto por Watts é o da leitura. Segundo o autor, a leitura é capaz de fazer compreender uma série de assuntos, fatos, filosofias e pensamentos de diferentes épocas e países, como se esses fatos estivessem sendo discutidos no momento presente¹². Ao contrário da observação, que limita o educando àquilo que se pode ver, ou seja, ao seu local de vivência e convivência, a leitura permite a expansão do conhecimento para qualquer aspecto do mundo.

Segundo sua biógrafa Caroline Louisa Hunt (1865-1927), Ellen desenvolveu apreço pela leitura desde cedo, prática que se tornou um hábito da cientista para toda vida. Os Swallow liam regularmente e possuíam uma coleção dos livros populares da época⁵. Além disso, a leitura foi um dos principais métodos usados por Ellen para se preparar para iniciar o curso científico no Vassar College: “Nos intervalos entre lecionar, arrumar a casa e a loja dos pais, que ela se preparou para a faculdade. Sempre havia um livro aberto ao lado dela, não importava o que ela estivesse fazendo”⁵ (p. 29).

Enquanto educadora, Ellen se apoiou diversas vezes no material escrito como fonte de instrução para suas alunas. Ao longo de sua carreira escreveu dezenas de livros, e como se pode notar, seus materiais escritos serviram como método de ensino tanto na educação básica, quanto nos cursos específicos de química que a cientista lecionava.

Quando expandiu seu curso de química por correspondência, Ellen passou a oferecer uma especialização em ciências sanitárias, em que o principal material do curso foi um livro escrito pela própria Ellen e publicado em 1882, *The chemistry of cooking and cleaning*.

O terceiro método proposto por Watts para melhoria do aprendizado e do ensino, também fez parte da vida escolar e profissional de Ellen. Chamado de Instruções Verbais para Palestras, o autor diz que “sempre há algo de mais alegre, mais agradável e divertido no discurso ao vivo de um sábio, erudito e bem qualificado professor, do que há na silenciosa e sedentária prática da leitura”¹² (p. 38).

A principal vantagem desse método se encontraria na oportunidade do palestrante ou do professor de desdobrar temas complexos e explica-los com maior facilidade de entendimento do que um livro o faria. Além disso, o palestrante teria nesse momento o dever de clarear as dúvidas de seus ouvintes a partir de exemplos familiares e claros, o que nem sempre pode ser encontrado durante a leitura por si só¹¹.

Assim que teve liberdade para viajar sozinha, Ellen viu nas palestras uma oportunidade de expandir seus conhecimentos, enquanto não era possível frequentar uma faculdade. No inverno entre 1865 e 1866, ela se muda para Worcester (MA) para estudar e participar de algumas palestras científicas³.

Anos depois, após sua graduação no MIT, a experiência de Ellen em laboratório somada ao desejo de apoiar a educação científica para mulheres, a levam a iniciar um conjunto de palestras sobre química com o financiamento e suporte da Associação Educacional para Mulheres (WEA)¹³.

Uma de suas principais contribuições nesse sentido esteve relacionada na divulgação da Economia Doméstica nas palestras que ministrou na *Louisiana Purchase Exhibition* em St. Louis, uma feira mundial, realizada em 1904, que contou com a participação de cerca de 60 países e atendeu mais de 19 milhões de pessoas¹⁴.

O quarto método de Watts está, de certa forma, ligado ao anterior e é chamado Conversação. Nesse momento, o educando tem a oportunidade de compartilhar com seus colegas, com um tutor, ou com um professor, suas dúvidas e suas interpretações, o que diminui o risco de uma interpretação equivocada de algum fenômeno¹¹.

Muitas são as correspondências trocadas entre Ellen e colegas de profissão que demonstram que a conversação também fez parte da vida acadêmica da cientista. Todavia, uma carta em particular chama a

¹³ Organização fundada em 1871 com o objetivo de incentivar a educação para mulheres, nos níveis primário, secundário e superior. Em inglês: Women's Educational Association (WEA).

¹⁴ Krenn, Michael. *The Louisiana Purchase Exposition, Saint Louis, 1904: "The Coronation of Civilization"*. Routledge, 1999.

atenção. Ida Ryan (1873-1950) foi a primeira mulher a receber um mestrado em ciências pelo MIT e, em junho de 1902, escreve uma carta (Figura 1) para Ellen buscando informações sobre o conteúdo de química que seria cobrado em um exame próximo. Percebe-se através da mensagem que Ida sente segurança em Ellen para que o conteúdo seja elucidado com clareza, mas além disso uma passagem demonstra a atenção que Ellen desprenhia para suas alunas enquanto professora:

“Você tem sido tão cordial e preocupada com todas nós nas reuniões das mulheres da “Tecnologia”, que eu tomei a liberdade de apelar para você. Atenciosamente, Ida A. Ryan”.

Nos anos que se seguem, Ida e Ellen se correspondem em outros momentos, o que demonstra que a cientista sempre manteve aberto o diálogo entre seus estudantes, os orientando e contribuindo para sua formação profissional e acadêmica através da conversação.

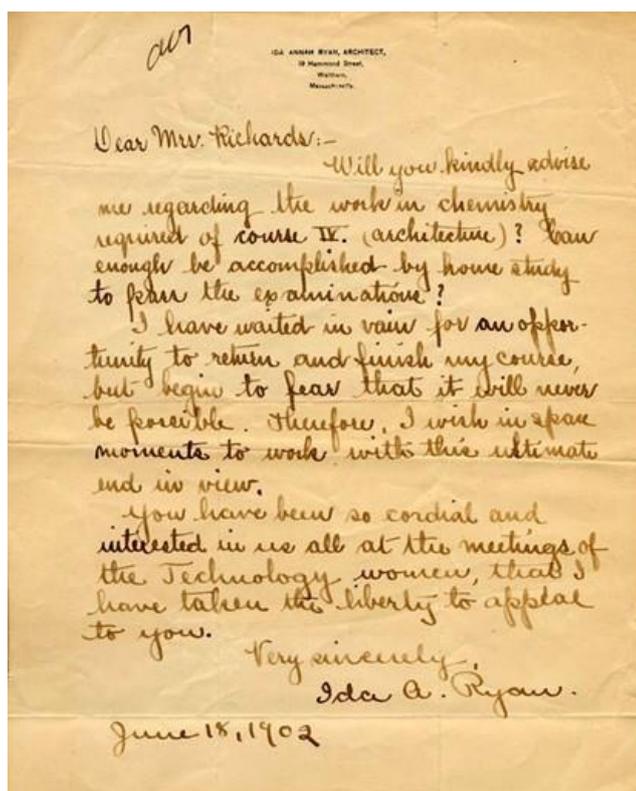


Figura 1: Carta de Ida Ryan para Ellen Richards¹⁵

O quinto, e último, método proposto por Watts é o da Meditação e Estudo. Nesse ponto, o estudante deve ser capaz de refletir por si próprio a respeito do que observou, leu, ouviu e conversou. Todas essas

¹⁵ MIT Archive. **Ellen Swallow Richards and MIT**. 1999. Disponível em: <https://wayback.archiveit.org/7963/20190702115845/https://libraries.mit.edu/archives/exhibits/esr/esr-mit.html>

técnicas fazem com que o estudante tenha acesso a diferentes informações, mas cada uma delas pode vir de fontes distintas, por isso se faz necessário que o estudante reflita e chegue às suas próprias conclusões.

Quem gasta todo o seu tempo ouvindo aulas, ou debruçado sobre os livros, sem observação, meditação ou conversa, terá mais um mero conhecimento histórico de leitura e de dizer apenas sobre o que os livros ou homens os informam e até onde eles são dignos de nossos créditos e assentimentos¹² (p. 4).

Ainda que não tenhamos como comprovar a aplicação desse método, consciente ou inconscientemente, nas estratégias de ensino de Ellen, vemos que constantemente ela instrua suas alunas a pesquisarem por si só, observarem seu lar e, assim, aplicar os ensinamentos de química para melhoria de sua qualidade de vida. Isso demonstra que Ellen incentivava a meditação e estudo de suas alunas, reconhecendo a importância da aplicação do que se aprendeu dentro do seu próprio contexto.

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DE ELLEN

Ellen acreditava no aprendizado prático e na participação ativa dos alunos no processo educacional. Ela defendia o uso de experimentos como uma ferramenta eficaz para promover a compreensão dos conceitos químicos e enfatizava a importância de relacionar a teoria com a prática, incentivando os alunos a aplicarem o conhecimento adquirido em situações do mundo real.

Suas primeiras experiências como docente, após sua graduação no MIT, foram com mulheres. Ellen lutou pela inclusão feminina no ensino de ciências e encorajou a participação delas em cursos de química. Sua própria experiência como uma das primeiras mulheres a obter um diploma de química nos Estados Unidos a impulsionou a lutar por uma educação científica mais acessível a todos¹.

Além da consciência de gênero da cientista, sua luta pela inclusão das mulheres na ciência foi imprescindível para a formação de crianças na Educação Básica. No final da década de 1870, a educação e a ciência estavam se expandindo com rapidez nos EUA, o que aumentou a oferta de cursos e de escolas secundárias para meninos e para meninas¹. Com isso, a necessidade de instrutores que ensinassem ciências cresceu, abrindo oportunidade para mulheres ocuparem essa posição. Todavia, como esperar que as mulheres ensinassem aquilo que pouco sabiam?

Nesse contexto, em 1873 Ellen inicia uma série de palestras junto de Mary Warren Capen (1874-1917), professora de mineralogia de um colégio para meninas em Boston. As palestras ministradas por elas reuniam cerca de dezesseis mulheres em uma sala cedida pelo MIT⁵. As frequentadoras dessas palestras eram professoras do ensino primário e secundário que visavam avançar em seus conhecimentos científicos com o intuito de melhorar a qualidade de suas aulas².

Apesar de fornecer maior embasamento químico para as mulheres inscritas no programa, o acesso ao laboratório era demasiadamente limitado¹⁶. O entendimento da carência de práticas laboratoriais levou a cientista a iniciar um processo de arrecadação de fundos para a abertura de um laboratório para mulheres no instituto. A arrecadação foi bem sucedida e contou com o apoio de alguns instrutores do MIT. Vale destacar que uma das condições impostas pelo instituto para liberar a construção do que foi oficialmente chamado de Women's Laboratory, foi o acordo de que Ellen seria a instrutora das aulas, além de ser responsável pela limpeza e manutenção do espaço, ambos sem remuneração¹⁷.

O laboratório foi inaugurado em novembro de 1876 e foi “o primeiro laboratório desse tipo no mundo, dedicado a ensinar ciência para mulheres” (p. 67)². O local funcionou até 1883 e formou mais de 500 mulheres das quais muitas eram casadas e com filhos, o que demonstrava o caráter amplo e liberal do laboratório. O espaço foi demolido para que um novo laboratório de caráter coeducacional¹⁸ fosse construído em seu lugar.

Em relação à metodologia de ensino aplicada em suas aulas, Ellen explica em uma carta dirigida a Edward Atkinson (1827-1905) a necessidade de adaptar as aulas conforme a necessidade de cada aluna, devido à diferença de conhecimento científico de cada uma.

Os métodos de ensino são, atualmente, adaptados ao indivíduo e ao tempo disponível de cada um. Pelos próximos dez anos o ensino deverá ter, em grande parte, esse caráter especial e incomum. Mulheres nos seus vinte e cinco anos perderam a educação científica dos dias atuais, mesmo assim elas buscam por isso e devem conseguir. O laboratório foi aberto para atender essas mulheres e, embora se empenhe em criar novos ramos da química aplicada, terá como seu primeiro dever o ensino daqueles que não podem voltar para as escolas e faculdades (RICHARDS *apud* HUNT, 1912, p. 142-143)⁵.

Mas Ellen foi além na explicação de sua metodologia. A cientista não demonstrou em nenhum relato ter a intenção de formular uma nova metodologia de ensino, mas por diversas vezes caracterizou suas estratégias de ensino. Segundo ela “Ensinamos demais”.

"A criança é muito mais rápida do que o adulto para entender o que lhe convém. Apresentamos-lhe algo que ela não consegue compreender – o objetivo final –

¹⁶ Gray, Robert. Coeducation at MIT: 1950's-1970's. Stanford University, 2019. Disponível em: https://ee.stanford.edu/~gray/Coeducation_MIT.pdf

¹⁷ Durant, Elizabeth. A Lab of Their Own. MIT Technology Review, 2006. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/s/405825/a-lab-of-their-own/>

¹⁸ O termo coeducacional se refere ao sistema de ensino em que homens e mulheres estudam juntos em uma mesma classe. Apesar de não ser usual no Brasil, a palavra é comum na língua inglesa, idioma principal de nossa pesquisa devido ao local de nascimento de Ellen.

e ela sabiamente o recusa. Nós a chamamos de teimosa, quando ela é apenas sábia. Esquecemos que o abstrato só é alcançado depois de muita experiência com o concreto" (RICHARDS *apud* CLARKE, 1973, p. 202-203)³.

Essa fala da cientista condiz com sua crença no aprendizado pela prática. Para Ellen, os alunos precisam de menos ensino teórico e de mais oportunidades de experimentar por conta própria, de observar e de refletir.

Coloque a criança em um ambiente rico em opções. Forneça materiais naturais para a descoberta. [O aluno] precisa de um ambiente agradável – com cor, forma, flores, música – para expor suas ideias e estimular pensamentos criativos... para tornar-se mestre de seu ambiente" (RICHARDS *apud* CLARKE, 1973, p. 203–204)³.

Em conformidade com a escalada do positivismo e do pragmatismo, Ellen defendia arduamente a necessidade de uma reforma no sistema de ensino. Era preciso diminuir radicalmente o aprendizado tradicional, com ênfase apenas no estudo teórico, e apostar nas atividades experimentais, práticas e relacionadas ao cotidiano dos alunos. "O verdadeiro valor do ensino de ciências, o saber pela certeza, a investigação por si mesmo, em contraste com a mera crença ou aceitação cega de afirmações, faz falta em muito ensino popular"⁵.

Em outras palavras, Ellen acreditava que o verdadeiro objetivo da educação científica é dar aos jovens a oportunidade e o caminho para adquirir conhecimento ao longo de toda sua vida e não somente forçar em suas cabeças, em poucos anos, o que é considerado suficiente pela escola^{1,3}.

O que fazemos para matar o aprendizado! Colocamos crianças pequenas em assentos duros, em posições apertadas, forçamos em suas cabeças um livro morto que não deve ser amassado ou rasgado, e exclamamos: 'Estudem! Estudem! Decorem!' E isso quando o instinto humano exige que os objetos sejam manuseados e montados... É contrário a todas as leis do desenvolvimento [humano] permitir que a criança despedace [na aprendizagem] sem unir¹⁹. (RICHARDS *apud* CLARKE, 1973, p. 203–204)³.

Suas estratégias pedagógicas eram reflexo direto de suas experiências docentes. A exemplo, quando lecionou no Museu de História Natural de Boston – ensinando mineralogia para crianças,

¹⁹ Entendemos pelo contexto que Ellen defendia que o estudante deveria ser capaz de observar os fenômenos e explica-los com base em seus estudos, independente da disciplina na qual aquele fenômeno estava sendo ensinado. A fragmentação do ensino, por muitas vezes, retira do aluno a oportunidade de interligar os conteúdos estudados e prejudica a imaginação e a solução de problemas.

professores de ensino secundário e graduandos de Harvard – Ellen ficou surpresa ao perceber que as crianças compreendiam as mesmas aulas com maior facilidade que os adultos (tanto os professores quanto os discentes de Harvard). Ellen supôs que os estudantes mais velhos estavam condicionados a duvidarem de si, enquanto as crianças ainda confiavam em suas próprias observações, o que os ajudava a identificar e classificar os minerais mais facilmente³.

Experiências como essa fizeram parte da formação das estratégias pedagógicas da cientista, que concluiu que as escolas devem ensinar os alunos a observarem por si mesmos e devem os ensinar a usar as evidências de suas observações na tomada de decisões e na aplicação do que aprendem em suas próprias vida³.

Segundo McGregor e Longo²⁰, a filosofia educacional de Ellen se assemelha com a de sua contemporânea Maria Montessori (1870-1952). As duas educadoras acreditavam na importância da “interdisciplinaridade e da educação integrada, porque é o que reúne ideias e ações” (p. 34). De acordo com as autoras, a experimentação defendida por Ellen é o que permite que os estudantes façam conexões e que entendam seu papel no mundo e na sociedade.

Dessa forma, os estudantes se tornam pensadores independentes, capazes de analisar os fatos por si mesmos observados. Inicialmente Ellen sugeriu que a melhor maneira de alcançar tal objetivo era trabalhando com donas de casa, já Maria Montessori acreditava que era possível ao criar ambientes educacionais voltados exclusivamente para as crianças. A visão das duas educadoras se une quando Ellen passa a pressionar o sistema educacional de Boston para que a ciência fosse introduzida já nas séries iniciais da educação básica e insistiu para que tal ensino fosse feito com objetos naturais, em ambientes atrativos e estimulantes para as crianças²⁰.

Os professores, enfatizou, devem levar as crianças ao ar livre, ou trazer flores, minerais, conchas, insetos secos e fibras, em vez de confinar os alunos em salas fechadas memorizando fatos isolados. [...] Como o educador progressista John Dewey, Richards sustentava que as escolas deveriam ensinar ideais e valores, além de habilidades e conhecimentos, e “não deveriam ensinar a ganhar a vida antes de ensinar a viver” (p. 204)³.

CONTRIBUIÇÕES DE ELLEN COMO EDUCADORA

As contribuições de Ellen como educadora são significativas. Ao utilizar experimentos e projetos práticos, a cientista permitiu que os alunos explorassem a química de forma envolvente e significativa. Sua

²⁰ McGregor, Sue L.T., e Gail T. Ryan Longo. “Where Visions Meet: Ellen Swallow Richards and Maria Montessori”. *Journal of Family & Consumer Sciences* 114, nº 3 (1º de setembro de 2022): 34–37.

ênfase na conexão entre teoria e prática contribuiu para uma compreensão mais profunda dos processos químicos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Em 1892, Ellen iniciou o estudo do que ela denominou inicialmente de *oekology* (Figura 2) e que posteriormente ficou conhecido como Ecologia Humana. A cientista identificou uma deterioração do meio ambiente, devido à escalada da industrialização, e defendeu a necessidade de usar a educação e a ciência para melhorar a qualidade do ar, da água, dos alimentos e do meio ambiente em geral. Na época, a pobreza e as doenças causadas pela má qualidade do ambiente era considerada como algo genético ou hereditário por muitos cientistas, e a ciência “aplicada” era por muitas vezes desprezada por aqueles que se dedicavam a ciência “pura” ou de bancada¹.

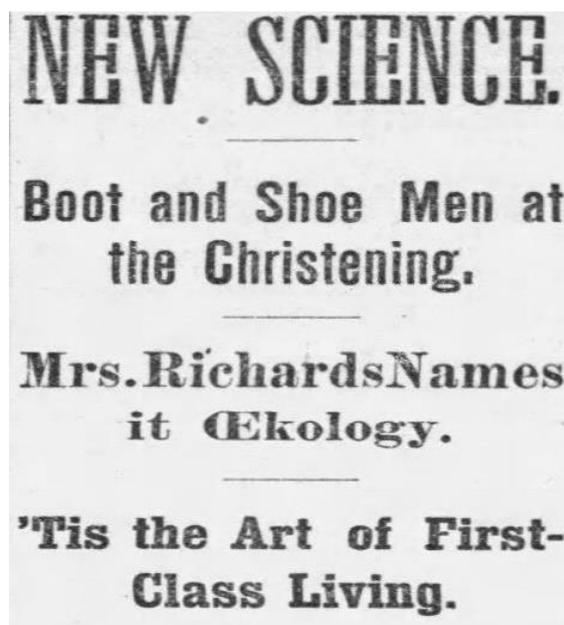


Figura 2: Anúncio Público da *Oekology*²¹

Todavia, apesar da resistência do meio científico, Ellen escreveu e publicou diversos livros sobre a importância de melhorar as condições ambientais. Na sua versão de ecologia, deu início ao debate das “amplas preocupações com as condições ambientais criadas pelo homem, e as consequências para a saúde das pessoas vivendo nessas condições” (p. 22)²².

²¹ The Boston Globe, p. 1, 1892. Disponível em: <https://www.newspapers.com/image/430666011/>

²² Dyball, Robert, e Liesel Carlsson. “Ellen Swallow Richards: Mother of Human Ecology?” *Human Ecology Review* 23, nº 2 (13 de dezembro de 2017): 17–28.

Ellen afirmou que a Ecologia era holística e deveria incluir os conhecimentos científicos da biologia, geografia, oceanografia, nutrição e, claro, da química. Além disso, enfatizou que a água, o ar, o solo e os alimentos podem ser afetados significativamente por mudanças sociais tais como a urbanização, por esse motivo o ser humano é responsável por estar atento à sua interrelação com seu ambiente físico².

Parte da resistência que encontrou para fundamentar a Ecologia como área de estudos e ensino na ciência foi, justamente, a união de diferentes disciplinas e contextos. No meio científico, essa interdisciplinaridade²³ incentivada por Ellen dificultou ainda mais o aceite da sua teoria. Os cientistas consideravam “de uma perspectiva ortodoxa, o conhecimento gerado por tais indivíduos inadmissível”²².

Os resultados de seus ensinamentos em Ecologia Humana foram expressivos, diferentes lugares adotaram “medidas de embelezamento, incluindo espaços administrados pelo estado, com limpeza, coleta de resíduos e construção de parques” (p. 28)²⁴. Além disso, Ellen foi responsável pela criação de um comitê para formular novas leis, no estado de Massachusetts que abarcassem as pesquisas ambientais realizadas pela cientista. Com isso, outros estados também foram incluídos nas melhorias relacionadas à saúde pública partindo do embasamento científico da Ecologia Humana de Ellen.

O falecimento de Ellen, em 1911, diminuiu a força do movimento, mas não o extinguiu. Foi em 1972 que a Ecologia Humana é resgatada como disciplina científica, em Estocolmo. No ano seguinte, sob supervisão da OMS, as universidades de Genebra e Paris V organizaram a certificação internacional em Ecologia Humana, caracterizando essa área como formação científica, que mais tarde levou à movimentos que exigiram que todas as agências federais passem por um processo formal antes de tomar qualquer decisão que possa causar impacto no meio ambiente¹.

EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO CIENTÍFICA DE MULHERES

Ellen se dedicou ao ensino científico para mulheres em duas frentes diferentes. À princípio, teve como objetivo incentivar o conhecimento prático para donas de casa, de maneira que seu serviço doméstico fosse mais econômico, eficiente e menos trabalhoso. Nesse sentido, estabeleceu o campo científico e educacional da Economia Doméstica em que, através da Química, explicava temas importantes para este grupo tais como “o porquê de a crosta do pão ficar marrom, de que são feitos os sabões e produtos de limpeza, como identificar se algum produto foi adulterado”¹.

²³ Embora a discussão sobre interdisciplinaridade tenha se iniciado em meados da década de 1960, na Europa, em especial na França e Itália, pesquisadores afirmam que a filosofia de Ellen que buscava unir diferentes disciplinas no estabelecimento da Economia Doméstica e Ecologia Humana já representava a prática interdisciplinar.

²⁴ Swanson, RaeAnn Lillian, "Clean up our home: Ellen Swallow Richards' human ecology and emerging environmental ideologies, 1890-1915" (2013). *Honors Program Theses*. 50.

Após formar cientistas no já citado *Women's Laboratory*, Ellen percebe a oportunidade de também trabalhar em uma segunda frente na formação científica de mulheres. Embora continuasse a defender a importância da ciência no cuidado do lar, Ellen passa a ter como principal finalidade a formação de mulheres cientistas para o mercado de trabalho nas ciências. Ao formar mulheres em Economia Doméstica, essas alunas poderiam ter a oportunidade de se tornarem docentes no ramo e dar continuidade na disciplina².

Ela aproveitou um movimento em ascensão nos EUA que buscava ampliar o acesso de mulheres ao conhecimento científico por meio de uma lógica maternalista, em que mulheres defendiam seu direito aos estudos justificando a necessidade de serem melhores mães e criadoras de seus filhos, futuros cidadãos ativos da sociedade. Ao aproveitar a oportunidade aberta por este discurso, Ellen defende a Economia Doméstica como uma forma das mulheres se apropriarem do conhecimento científico para que estas pudessem se tornar melhores administradoras dos seus lares. Ainda que não tenha desafiado os princípios morais que apoiavam a lógica maternalista, Ellen não baseou a disciplina da ED nisso, seu objetivo era guiar as mulheres para o amor e para a dedicação às ciências, além de abrir uma porta que permitisse seu acesso ao conhecimento científico⁵.

Ao se tornar um movimento nacional, diversos estados do país incluíram em seu currículo escolar o ensino da Economia Doméstica. Entre 1900 e 1919, vinte e dois estados estabeleceram cursos de Economia Doméstica na educação básica²⁵. Ao aplicar Economia Doméstica na escola pública e básica, Ellen esclareceu que ao falar de economia não queria aludir à escassez. Ao contrário, fazia referência à melhor qualidade de vida e saúde, em consequência, por exemplo, de uma melhor alimentação. Isso significaria economia para o Estado, ao melhorar a capacidade geral de seus cidadãos²⁶.

ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA

Ellen dedicou parte de sua docência para ensinar centenas de mulheres nos EUA e no Canadá, à distância. Com ajuda da *Society to Encourage Study at Home*, a cientista ofertou cursos científicos que tinham uma contribuição anual de \$3, um valor meramente significativo que permitia que muitas mulheres tivessem acesso ao conteúdo.

Ellen planejou os cursos de ciências por correspondência. Seu programa colocou o laboratório de ciências nas residências dos Estados Unidos e Canadá e incentivou o estudo em família. Ela desenvolveu cursos de botânica, geologia, mineralogia, zoologia,

²⁵ Randolph, Elizabeth. "A Brief History of the Teaching of Home Economics in the Public Schools of the United States", 1942.

²⁶ Richards, Ellen Henrietta. *Domestic Economy in Public Education*. New York College for the Training Teachers, v. II, n. 4, 1889.

matemática, arqueologia, fisiografia, química e ciências sanitárias (métodos e princípios para preservar a saúde e higiene tanto em nível individual quanto comum e que mais tarde se tornou a ciência ambiental) (p. 74) ².

Além dos livros e textos, Ellen enviava microscópios, tubos de ensaio, ervas e minerais para análise. Somada a parte experimental estavam os testes e exercícios elaborados para comprovação da eficácia do modelo aplicado⁵. Além disso, Ellen incentivava suas alunas a observarem tudo ao seu redor, qualquer amostra que fosse interessante aos olhos de suas alunas era objeto de análise, o que demonstra as estratégias pedagógicas discutidas anteriormente.

ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA

Ellen iniciou seu trabalho educacional no que diz respeito à Ciência da Nutrição direcionado aos imigrantes e trabalhadores. A escolha da classe trabalhadora se deu por Ellen acreditar que eles necessitavam de mais energia para trabalhar, energia essa que poderia ser alcançada se comessem alimentos nutricionalmente ricos²⁷.

Em 1890, Ellen ajuda a abrir uma cozinha popular em que trabalhadores poderiam comprar refeições baratas e nutritivas e, além disso, os reformistas buscavam usar o pensamento científico como forma de educar cidadãos em novos hábitos alimentares para que estes pudessem gozar de mais energia e, assim, maior produtividade. Para isso, homens e mulheres, que frequentavam a cozinha popular, tinham acesso às informações nutricionais de cada prato servido. Nas paredes do ambiente cartazes colados prescreviam a quantidade exata e o tipo de alimento que se deve comer, a fim de melhorar a qualidade de vida e de trabalho, todas as calorias, carboidratos, gorduras e proteínas encontradas nos alimentos servidos eram listados. Além disso, cartazes com ensinamentos sobre alimentação e hábitos saudáveis também eram encontrados no espaço².

Dois anos depois de seu início, a cozinha popular – chamada *New England Kitchen* – passou a entregar a merenda escolar de uma escola secundária de Massachusetts. A demanda era de 300 alunos, com cada refeição custando quinze centavos. A partir do sucesso alcançado nessa escola, em 1894, outras instituições de ensino secundário passaram a contratar a NEK (Figura 3) para fornecer as merendas de seus alunos. Com isso, os reformistas promoveram a reforma do programa de almoço das escolas públicas de Boston¹⁵.

²⁷ Sutherland, Serenity. *Discovering science for women: the life of Ellen Swallow Richards, 1842-1911*. History Department, University of Rochester, 2017.

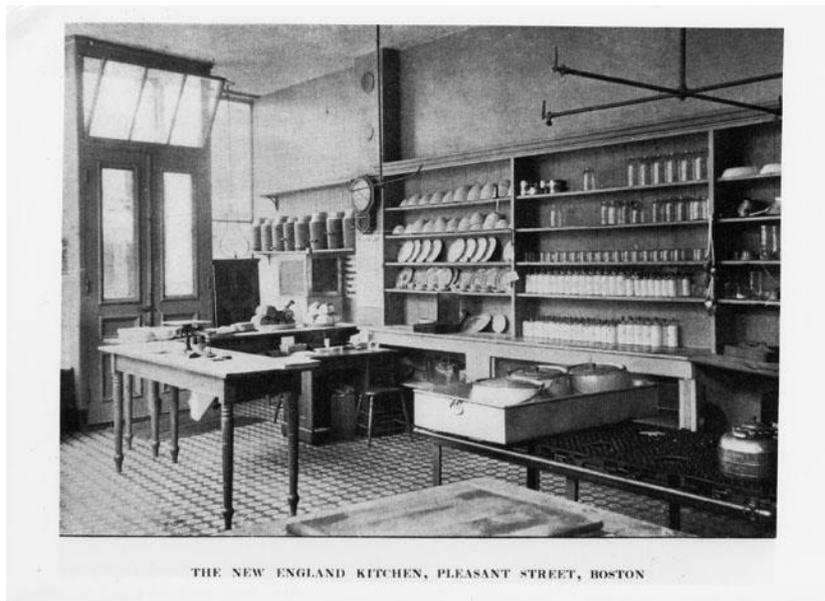


Figura 3: The New England Kitchen²⁸

Dando continuidade no seu ensino sobre nutrição, Ellen desenvolveu um projeto para a Chicago World's Fair, em 1893, que incluía uma cozinha modelo, tabelas de alimentação e cartões com informações nutricionais, similar à New England Kitchen. Por estar em uma feira de alcance mundial, o interesse científico aqui almejado era o de conscientizar a população como um todo sobre a importância de uma ciência doméstica consciente. Nas palavras de Ellen,

A intenção da demonstração era ilustrar o estado atual de conhecimento no que diz respeito à composição dos alimentos de ingestão humana, os meios de preparar esses alimentos para uma maior disponibilidade nutritiva e a quantidade necessária para cada refeição²⁹.

Mais de dez mil pessoas foram alcançadas por esse projeto e, devido ao seu sucesso, Ellen passou a ser a principal autoridade na América na preparação de alimentos nutritivos e de baixo custo¹. Assim, a Ciência da Nutrição, ensinada por Ellen, foi levada à reforma de programas alimentares de asilos, prisões, orfanatos e universidades e uma série de boletins informativos foi produzida para o Departamento de Agricultura dos EUA³⁰.

²⁸ Ellen Swallow Richards Digital Library (2003). Disponível em: <http://web.mit.edu/hartman/public/digital/photos/esr036.html>

²⁹ Richards, Ellen Henrietta. Plain Words About Food, 11-12. "Letter from Ellen H. Richards to The Massachusetts Board of World's Fair Managers," written Boston, Dec. 27, 1893.

³⁰ Helvie-Mason, Lora. "Pivotal communication: Marion Talbot's voice for educational equity." *Vitae Scholasticae* 27, no. 2 (2010)

CONCLUSÃO

Concluimos que, como fundadora dos campos de conhecimento científico da Economia Doméstica e Ecologia Humana, Ellen foi uma figura determinante no estabelecimento da química aplicada. A pesquisadora teve êxito em expandir o conhecimento científico, até então limitado ao meio acadêmico, para o seio da comunidade. Suas discussões possibilitaram a inserção dos conceitos químicos em questões importantes do desenvolvimento humano, tais como sua alimentação, saúde, economia e suas interações com o meio ambiente.

Em suma, o trabalho reflete acerca das possíveis influências educacionais que Ellen sofreu para que assim pudesse estabelecer suas estratégias de ensino, voltadas em especial para uma minoria que, no período em questão, não contava com acesso livre ao conhecimento científico.

SOBRE AS AUTORAS:

Giovana Mendonça de Medeiros

giovana.medeiros@estudante.ufjf.br

Ivoni de Freitas Reis

ivonireis@gmail.com