

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Giovana Mendonça de Medeiros

Ellen Swallow Richards: a primeira mulher a ingressar no Instituto de Tecnologia de
Massachusetts

Juiz de Fora

2021

Giovana Mendonça de Medeiros

**Ellen Swallow Richards: a primeira mulher a ingressar no Instituto de Tecnologia de
Massachusetts**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química, área de concentração: Educação em Química. Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Química.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Ivoni de Freitas Reis

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Medeiros, Giovana Mendonça de.

Ellen Swallow Richards : a primeira mulher a ingressar no Instituto de Tecnologia de Massachusetts / Giovana Mendonça de Medeiros. -- 2021.

133 f. : il.

Orientador: Ivoni de Freitas Reis

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Química, 2021.

1. Gênero e Carreira Científica. 2. História da Ciência. 3. Ellen Swallow Richards. 4. Economia Doméstica. 5. Ecologia Humana. I. Reis, Ivoni de Freitas, orient. II. Título.

Giovana Mendonça de Medeiros

Ellen Swallow Richards: a primeira mulher a ingressar no Instituto de Tecnologia de
Massachusetts

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química, área de concentração: Educação em Química. Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Química.

Aprovada em 09 de setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Ivoni de Freitas Reis - Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora



Profª. Dra. Regina Simplício Carvalho

Universidade Federal de Viçosa



Profª. Dra. Ingrid Nunes Derossi

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Para todas as mulheres que vieram antes de mim, e me possibilitaram estar aqui, e para todas que virão depois...

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por guiar meus passos e minha vida segundo a Sua vontade e por me permitir alcançar mais uma conquista em meu desenvolvimento profissional e pessoal. A Ele toda honra e glória.

Agradeço aos meus pais, Celeste e Giovane, que sempre me incentivaram a buscar meus sonhos e me apoiaram em todas as decisões que tomei. Sem vocês nada disso seria possível, muito menos fácil. Minha mais sincera gratidão por estarem ao meu lado quando tudo parecia impossível, o amor de vocês muda minha vida diariamente.

À minha irmã, Roberta, que segurou minha mão em todos os momentos que eu mais precisei. Você possibilitou uma jornada mais calma e mais possível com todo carinho e atenção que dedicou a mim. Saber que tenho seu apoio e seu amor foi o que me manteve forte não só nesse período do mestrado, mas em todas as outras importantes fases da minha vida.

Agradeço também ao meu parceiro, Luan, que além de um namorado dedicado foi também meu ponto de segurança durante o desenvolvimento desse trabalho. Seu constante incentivo, auxílio e amor tornaram possível essa pesquisa. Ter você ao meu lado me traz a calma e tranquilidade que eu preciso para alcançar meus objetivos.

À professora Ivoni que não só me orientou de maneira sublime, como entendeu minhas limitações e dificuldades durante esse projeto. A pesquisa em História da Ciência não é fácil, mas sua ajuda e dedicação tornaram tudo muito mais prazeroso, certamente levarei seus ensinamentos para a vida.

Às minhas amigas-irmãs, Mariele e Liz, que assim como minha família estiveram ao meu lado não só durante esse projeto, mas em todos os dias da minha vida. Sem vocês eu não seria quem sou e com certeza não teria forças pra lutar pelos meus objetivos.

Agradeço também a todos os colegas do Grupo de Estudos em Educação Química (GEEDUQ) e do Núcleo de Estudos em História da Ciência (NEHC) por todas as contribuições e momentos de descontração. Um agradecimento especial à minha amiga, Karine, por estar presente desde meu ingresso na UFJF, você foi muito importante nessa caminhada.

Por fim, agradeço aos órgãos de fomento à pesquisa, CAPES, CNPQ, FAPEMIG e a UFJF, pela oportunidade de dar seguimento à minha formação.

RESUMO

Ter mais mulheres na ciência é essencial para promover a igualdade de oportunidades, além de fomentar o desenvolvimento tecnológico e econômico de um país. Dessa forma, se faz cada vez mais necessário a implementação de políticas públicas que estimulem o ingresso e a permanência de mulheres nas áreas de ciências, assim como o uso da história da ciência como instrumento de incentivo e divulgação científica. É nesse sentido que se justifica o estudo mais detalhado da vida e da carreira de Ellen Henrietta Swallow Richards (1842-1911), forte ativista no incentivo educacional científico de mulheres, renomada pesquisadora no estudo da qualidade dos alimentos e da água, e fundadora dos campos de conhecimento científico: Ecologia Humana e Economia Doméstica, com o objetivo de compreender o quanto a primeira mulher a ingressar no Instituto de Tecnologia de Massachusetts contribuiu para a química do século XIX e para a ampliação do acesso feminino à Ciência. Para responder nossas questões de pesquisa, procedemos em uma abordagem não conceitual da História da Ciência, sendo realizado um levantamento bibliográfico a respeito da importância de se resgatar o papel da mulher no estudo de ciências, a vida e o legado de Ellen Swallow Richards e seus trabalhos no MIT. Esse levantamento se assentou em publicações da própria pesquisadora, biografias, livros e artigos científicos. Seguimos com a análise documental, em uma vertente qualitativa, nas publicações da cientista e em suas biografias. Os livros e artigos científicos foram analisados partindo das leituras dos materiais obtidos a fim de relacionar os dados com as questões e com as metas que norteiam nossa pesquisa. Concluímos que 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. Através dos resultados obtidos em suas pesquisas nos laboratórios do MIT, Ellen foi considerada uma das cientistas mais influentes em análises químicas da água no século XIX. O método de análise implantado por ela levou ao estabelecimento dos primeiros padrões de qualidade da água e de tratamento de esgoto da América, além de ser usado como modelo em todos os laboratórios desse tipo fundados posteriormente no país. No campo da mineralogia, seu trabalho resultou no isolamento e caracterização de dois elementos químicos, deu início à indústria de níquel em Ontário e contribuiu para o avanço das pesquisas relacionadas à prata no Colorado. Enfim, Ellen Swallow Richards tanto contribuiu para a ciência como demandou esforços para abrir caminho para outras mulheres nesse meio. Sua determinação e pioneirismo foram

imprescindíveis para gerar oportunidades de acesso feminino ao conhecimento científico remodelando o sistema de ensino estadunidense.

Palavras-chave: Gênero e Carreira Científica. História da Ciência. Ellen Swallow Richards. Economia Doméstica. Ecologia Humana.

ABSTRACT

Having more women in science is essential to promote equal opportunities, in addition to fostering a country's technological and economic development. Thus, it is increasingly necessary to implement public policies that encourage the entry and permanence of women in the fields of science, as well as the use of the history of science as an instrument of encouragement and scientific dissemination. It is in this sense that a more detailed study of the life and career of Ellen Henrietta Swallow Richards (1842-1911), a strong activist in the scientific educational encouragement of women, renowned researcher in the study of food and water quality, and founder of fields of scientific knowledge: Human Ecology and Home Economics, with the aim of understanding how the first woman to join the Massachusetts Institute of Technology contributed to nineteenth-century chemistry and to the expansion of women's access to Science. To answer our research questions, we proceeded with a non-conceptual approach to the History of Science, with a bibliographical survey on the importance of rescuing the role of women in the study of science, the life and legacy of Ellen Swallow Richards and her works at MIT. This survey was based on the researcher's own publications, biographies, books and scientific articles. We continued with the documental analysis, in a qualitative way, in the scientist's publications and in her biographies. Books and scientific articles were analyzed based on readings of the materials obtained in order to relate the data to the issues and the goals that guide our research. We conclude that the researcher was successful in expanding scientific knowledge, until then limited to the academic environment, to the heart of the community. Her discussions enabled the insertion of chemical concepts into important issues of human development, such as food, health, economy and their interrelationships with the environment. Through the results obtained in her researches at MIT laboratories, Ellen was considered one of the most influential scientists in the chemical analysis of water in the 19th century. The method of analysis implemented by her led to the establishment of the first standards of water quality and sewage treatment in America, in addition to being used as a model in all laboratories of this type founded later in the country. In the field of mineralogy, her work resulted in the isolation and characterization of two chemical elements, started the nickel industry in Ontario, and contributed to the advancement of research related to silver in Colorado. Finally, Ellen Swallow Richards both contributed to science and demanded efforts to make way for other women in this environment. Her determination and pioneering spirit were essential to generate opportunities for women's access to scientific knowledge, remodeling the US education system.

Keywords: Gender and Scientific Career. History of Science. Ellen Swallow Richards.
Domestic Economy. Human Ecology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os 20 cursos em maior número de matrículas	22
Figura 2 - Distribuição percentual dos concluintes de graduação, por sexo, segundo as grandes áreas dos cursos	23
Figura 3 - “Perfil” típico dos docentes das instituições de educação superior	25
Figura 4 - Árvore Genealógica Resumida da Família Swallow	32
Figura 5 - Ellen com aproximadamente 6 anos	33
Figura 6 - Lenço bordado por Ellen em 1855.....	34
Figura 7 - Ellen Swallow (~1862)	37
Figura 8 - Prédio principal do Vassar College (1865).....	41
Figura 9 - Maria Mitchell (1865).....	43
Figura 10 - Maria Mitchell Observatory (~1870).....	44
Figura 11 - Charles Farrar	45
Figura 12 - Massachusetts Institute of Technology	49
Figura 13 - William Ripley Nichols	51
Figura 14 - Laboratório de Análises (MIT - Rogers Building)	53
Figura 15 - Robert Richards	54
Figura 16 - Tese de Bacharelado (MIT – 1873)	55
Figura 17 - Contribuição dos Professores Robert Richards e John Ordway	59
Figura 18 - Demais contribuições para o Women’s Laboratory	60
Figura 19 - Women’s Laboratory	61
Figura 20 - The New England Kitchen.....	73
Figura 21 - Aladdin Oven.....	74
Figura 22 - The Rumford Kitchen	77
Figura 23 - Exemplo de Reação Envolvida na Fermentação do Pão.....	82
Figura 24 - Lake Placid Conference of Home Economics	84
Figura 25 - Aparato para Ilustrar os Princípios da Ventilação	89
Figura 26 - Divisão Percentual de Gastos Domésticos.....	91
Figura 27 - Protótipo da Computação Dietética	92
Figura 28 - Anúncio Público da <i>Oekology</i>	98
Figura 29 - Fundamentação Pública da <i>Oekology</i>	99
Figura 30 - Corpo Docente do MIT – 1900’s.....	115
Figura 31 - Laboratório de Análise de Água – MIT	119

Figura 32 - Ellen recebe o título de Doutora em Ciências..... 120

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C&T	Ciência & Tecnologia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CWF	<i>Chicago World's Fair</i>
EaD	Ensino à Distância
ED	Economia Doméstica
EUA	Estados Unidos da América
FAPEMIG	Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais
GEEDUQ	Grupo de Estudos em Educação Química
HEA	<i>Household Economics Association</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IU	<i>Indiana University</i>
MA	Massachusetts
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
NEHC	Núcleo de Estudos em História da Ciência
NEK	<i>New England Kitchen</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TRK	<i>The Rumford Kitchen</i>
WEA	<i>Women's Educational Association</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	METODOLOGIA.....	14
2	A MULHER NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA.....	17
3	A VIDA E OBRA SOCIAL DE ELLEN HENRIETA SWALLOW RICHARDS	30
3.1	DA INFÂNCIA EM DUNSTABLE AO INGRESSO NO VASSAR COLLEGE.....	30
3.2	O INÍCIO DE UM SONHO: VASSAR COLLEGE E A QUÍMICA	39
3.3	A PRIMEIRA MULHER NO MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY.....	47
3.4	A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS DE MINERALOGIA PARA ELLEN SWALLOW	54
3.5	FUNDAÇÃO DO WOMEN’S LABORATORY E A BUSCA POR IGUALDADE DE GÊNERO NA CIÊNCIA	57
3.6	ENSINANDO POR CORRESPONDÊNCIA.....	64
4	O ESTABELECIMENTO DE DOMÍNIOS DE SABERES A PARTIR DA QUÍMICA APLICADA.....	66
4.1	OS PRIMEIROS PASSOS DA CIÊNCIA DA NUTRIÇÃO NOS EUA: THE NEW ENGLAND KITCHEN E THE RUMFORD KITCHEN	66
4.2	THE NEW ENGLAND KITCHEN.....	68
4.3	THE RUMFORD KITCHEN – CHICAGO WORLD’S FAIR.....	75
4.4	O ENCERRAMENTO DAS COZINHAS EXPERIMENTAIS.....	78
4.5	O ESTABELECIMENTO DA ECONOMIA DOMÉSTICA.....	81
4.6	ECOLOGIA HUMANA	97
4.7	UMA VIDA DE PIONEIRISMO	112
5	CONCLUSÃO.....	121
	REFERÊNCIAS.....	123

1 INTRODUÇÃO

Dentro das escolas, universidades, e até mesmo na vida cotidiana, é comum tentar incorporar nas mulheres a visão de mundo de que elas são geneticamente mais predispostas a ocupar carreiras nas áreas de humanidade, saúde e ensino (BOLZANI, 2017). Essa visão não é adquirida acidentalmente pela sociedade, ela é imposta propositalmente ao senso comum com o objetivo final de promover a manutenção do patriarcado que aponta como papéis femininos os trabalhos relacionados ao cuidado. Por esse motivo as mulheres são incentivadas a permanecer em áreas que englobem a esfera doméstica e são, conseqüentemente, desestimuladas a optar por carreiras pertencentes à esfera pública (JAMAL; GUERRA, 2020).

Uma estratégia para buscar tal desconstrução cultural é estudar e reconhecer trabalhos importantes e significativos que diferentes mulheres desenvolveram ao longo dos anos na ciência. É nesse sentido que se justifica o estudo mais detalhado da vida e da carreira de Ellen Swallow Richards (1842-1911), forte ativista no incentivo educacional científico de mulheres, renomada cientista no estudo da qualidade dos alimentos e da água, e fundadora dos campos de conhecimento científico: Ecologia Humana e Economia Doméstica.

No afã de que o trabalho e o legado de Ellen Swallow Richards possam motivar e entusiasmar novas gerações, é que nos propusemos a nos debruçar sobre a sua vida e os seus estudos cumprindo um dos papéis da ciência que é o da sua divulgação. Dessa forma destacamos a imprescindível contribuição de Ellen para a Química, resgatando a sua história e os seus importantes feitos com intuito de enriquecer o debate, cada vez mais atual, do papel e dos trabalhos da mulher na ciência.

Na segunda seção dessa dissertação resgatamos as participações femininas ao longo do fazer científico e realizamos um levantamento estatístico de comparação por gênero na ciência atual. Já na terceira seção buscamos desenvolver um recorte biográfico da vida de Ellen Swallow Richards cujo objetivo é apresentar o contexto histórico de sua jornada científica, além disso, nos atentamos a sua vivência como primeira aluna do Instituto de Tecnologia de Massachusetts e suas produções científicas no estudo analítico da água e no campo da mineralogia. Abordamos, também, o aporte da pesquisadora para o incentivo educacional científico feminino, bem como seu início como educadora científica.

Na quarta seção apresentamos as pesquisas da cientista para o estabelecimento das Ciências Aplicadas nos EUA, iniciando o debate com os primeiros passos para a fundamentação da Ciência da Nutrição em solo estadunidense, a partir da inauguração de cozinhas experimentais cujo objetivo era conscientizar a população da importância de uma

alimentação saudável e balanceada. Em seguida discutimos a fundamentação da Economia Doméstica e suas contribuições para a química aplicada no século XIX. Ainda nessa seção, a Ecologia Humana estabelecida por Ellen é apresentada e debatida, destacando seu relevante papel como a primeira disciplina a relacionar o homem e o meio ambiente. Por fim, discutimos as contribuições de Ellen, para a química, que a estabeleceram como uma das cientistas mais relevantes de sua época nos EUA.

Quando buscávamos uma temática para o nosso estudo e nos deparamos com a primeira mulher a ingressar no tão emblemático Instituto de Tecnologia de Massachusetts, as questões problema logo se fizeram notar, teria essa mulher contribuído para que outras mulheres pudessem ter acesso a ciência nos Estados Unidos da América? Que contribuições químicas a levaram a ser significativa em uma época tão patriarcal?

Para responder aos nossos questionamentos foram levantados alguns objetivos de pesquisa. Como objetivo geral pretendíamos:

Resgatar a imprescindível atuação de Ellen Swallow Richards a Química, produzindo um documento histórico capaz de resgatar seus importantes estudos, com intuito de enriquecer o debate, cada vez mais atual, do papel da mulher na ciência.

O que nos conduziu aos objetivos específicos aqui listados:

- a) propor uma contextualização do papel da mulher na Ciência, na época de Ellen Swallow Richards e atualmente;
- b) discutir as questões relacionadas ao desempenho da mulher na ciência e aos impactos científicos atuais;
- c) resgatar os primeiros estudos sistematizados sobre a inserção da Química nas questões ambientais e domésticas;
- d) apontar o relevante papel de Ellen Swallow Richards como renomada cientista nos estudos químicos do século XIX.

1.1 METODOLOGIA

A metodologia utilizada na História da Ciência é própria, não é nem a metodologia da História e nem a metodologia da Ciência, visto que é um estudo de natureza diferente de ambos. A pesquisa em História da Ciência pode ser feita baseada em duas possíveis abordagens, uma conceitual e outra não conceitual. A primeira tem como foco principal a discussão de fatos de natureza científica relacionados a um assunto específico. Já a segunda abordagem estuda os fatores extracientíficos, como “influências sociais, políticas,

econômicas, luta pelo poder, propaganda, fatores psicológicos” (MARTINS, 2005, p. 306) que é o enfoque maior dessa pesquisa.

O processo metodológico da pesquisa historiográfica envolve a seleção de documentos e posterior análise. Para esse trabalho se realizou um levantamento bibliográfico a respeito da importância de se resgatar o papel da mulher no estudo de ciências, a vida e o legado de Ellen Swallow Richards e seus trabalhos no MIT. Esse levantamento se assentou em livros, artigos científicos e biografias.

Também se procedeu uma busca no site oficial do MIT, a procura de obras originais de Ellen Richards, bem como cartas e correspondências trocadas na época em que esteve presente no instituto. Nesse site foram encontradas obras publicadas por ela, e a respeito dela, bem como informações oficiais de suas contribuições científicas e sociais.

Numa vertente metodológica qualitativa, procedemos com a análise documental. Cellard (2008, p. 296) afirma que documento é “tudo o que é vestígio do passado, tudo o que serve de testemunho, é considerado como documento ou ‘fonte’”.

A análise documental se inicia pela avaliação de cada documento buscando entender o contexto político, cultural e econômico da época, por isso, é necessário também buscar os interesses e a confiabilidade de cada autor, bem como a natureza do texto. A análise de cada documento varia de acordo com a proposta de cada pesquisador, apresentando dessa maneira uma interpretação coerente com a questão problema (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009). Segundo Martins (2004, p. 139):

O historiador da ciência estuda os cientistas (no sentido amplo), suas obras e seu contexto histórico. Se estiver estudando um passado mais distante, ele não terá acesso direto a essa realidade histórica. Utilizará documentos escritos da época (publicados ou não) e outros vestígios não verbais (aparelhos, fotografias, desenhos, amostras e outros objetos antigos). Analisando esses documentos e vestígios (e baseando-se também em literatura secundária, ou seja, outras obras historiográficas) o historiador da ciência tentará compreender esse passado científico e irá escrever sobre ele, produzindo sua obra historiográfica.

O tratamento de análise documental foi realizado nas correspondências de Ellen Swallow Richards, nos materiais oficiais encontrados no site do MIT, nas publicações da pesquisadora, tais como livros e artigos, e em registros feitos por ela e que se encontram disponíveis na biografia publicada no ano de 1912 por Caroline Louisa Hunt (1865-1927), amiga e colabora de Ellen, denominada *The Life of Ellen H. Richards*¹.

¹ O nome adotado pela biógrafa é uma junção do nome de batismo de Ellen (Ellen Henrietta Swallow) e seu nome após o casamento, em que adotou o sobrenome Richards, de seu marido.

Outras duas biografias também foram utilizadas para a redação dessa pesquisa, *The Remarkable Life of Ellen Swallow Richards: Pioneer in Science and Technology*, escrita por Pamela Curtis Swallow (1945-), escritora e prima de Ellen, com um intervalo de três gerações, e *Ellen Swallow: The woman who founded ecology*, de Robert Clarke (1931-), escritor, o qual foi cofundador do *International Institute of Euthenics*, organização destinada à estudos de desenvolvimento humano e melhorias ambientais.

As demais produções bibliográficas, como artigos e livros, foram analisados partindo das leituras dos materiais obtidos a fim de relacionar os dados com as questões e com os objetivos que norteiam nossa pesquisa.

2 A MULHER NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

“Eles bem o sabem, elas mal duvidam”, assim diz Simone de Beauvoir (1908-1986) em *O Segundo Sexo* (1949), uma das obras mais importantes e reconhecidas do movimento feminista. Nessa mesma obra ela enfatiza que o *status quo* está diretamente envolvido com o passado, e no passado toda a história foi escrita pelos homens.

É característica geral das teorias feministas argumentar a respeito da natureza da desigualdade de gênero e propor mudanças nos processos organizacionais da sociedade com o objetivo de conter o sexismo enraizado nas relações sociais e políticas (ICHIKAWA; YAMAMOTO; BONILHA, 2008).

Os estudos de gênero pautados nas teorias feministas apontam, entre outras coisas, que os campos de estudo de Ciências e Tecnologia (C&T) não são neutros e “estão inseridos em uma estrutura de poder e em relações de gênero, nas quais interesses e disputas influenciam nas opções de pesquisadores/as da área.” (FREITAS; LUZ, 2017, p. 2).

De acordo com Freitas e Luz (2017, p. 2):

O campo de estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), ao questionar essa neutralidade e o determinismo científico e tecnológico, resgata as dimensões sociais e humanas dessa área e contribui para desvelar relações histórico-culturais e de poder nelas presentes, possibilitando questionamentos sobre o fazer científico e tecnológico e suas relações com classe social, gênero e etnia/raça, incorporando novas categorias de análise nos estudos da área.

Nos estudos de gênero que trabalham a temática da C&T, as principais perguntas a serem respondidas são: Por que a ciência é considerada coisa de homem? E quais as razões que sustentam a existência desse questionamento? Dessa forma, os principais objetivos dessas pesquisas são “documentar a ausência e a presença de mulheres na história do desenvolvimento científico-tecnológico, explicar essa situação e propor estratégias institucionais e educacionais para uma incorporação completa das mulheres nesses campos.” (GARCÍA; SEDEÑO, 2002, p. 2).

Persiste na compreensão de mundo da sociedade, e da comunidade acadêmica e científica, uma representação simbólica do cientista. Seria essa representação “um homem, não jovem, que utiliza óculos e um avental branco e que, embora heterossexual e casado, não se mostra preocupado com atividades familiares e domésticas.” (FREITAS; LUZ, 2017, p. 3; KOSMINSKY; GIORDAN, 2002).

Tal símbolo é resultante da herança acumulada historicamente por grupos sociais patriarcais, cujo resultado é a preservação da imagem masculina no fazer científico. Entretanto, é de suma importância salientar que as mulheres sempre estiveram envolvidas na produção científica, mas não tiveram seus trabalhos e resultados reconhecidos tanto quanto os homens (TOSI, 1998).

No processo histórico a participação da mulher em atividades consideradas femininas - de certa forma ligadas ao cuidar, ao alimentar ou ao prover - foi bem aceita pela sociedade, entretanto, o relevante papel feminino no desenvolvimento de equipamentos químicos, nos avanços matemáticos e físicos, dentre outras coisas, carece de divulgação.

Uma das menções mais antigas que fazem referência ao conhecimento científico feminino é uma receita para produção de pomada de flores e óleo de cálamo, associada a Tapputti Belatekallim. A receita aparece junto de seu nome em um tablete de argila datado do século XIII a.C. Esse padrão se repete na maior parte dos textos atribuídos às mulheres em que se faz referência à obtenção de medicamentos e/ou cosméticos. Diferentes exemplos podem ser encontrados em três manuscritos que compõem a Trotulla, uma coleção que retrata o saber feminino que foi passado de geração para geração ao longo dos séculos (TRINDADE; BELTRAN; TONETTO, 2016).

O processo de destilação de ervas e do vinho fazia parte das tarefas domésticas, podendo ser associado às práticas femininas. Cristina de Pizan (1363-1430) relata em sua obra *Le livre de la Cité des dames*, escrita em 1405, que muitos dos conhecimentos de grande relevância científica foram desenvolvidos por mulheres, tais como o processo de fabricação do pão, que envolve a fermentação, a elaboração de corantes usados principalmente para o tingimento de tecidos e, até mesmo, o cultivo de grãos (GARCÍA; SEDEÑO, 2002; TRINDADE; BELTRAN; TONETTO, 2016).

Outra forma de participação feminina de extrema relevância está na medicina, praticada de maneira informal por curandeiras, parteiras ou, até mesmo, pelas mulheres consideradas bruxas, até que a prática medicinal passou a ser institucionalizada a partir do século XIII. (EHRENREICH; ENGLISH, 2016; GARCÍA; SEDEÑO, 2002).

A participação da mulher na ciência foi ocultada até no que diz respeito aos registros de patentes.² As mulheres não tinham direito a ter propriedades, por essa razão, seus pais ou seus maridos registravam suas patentes saindo como proprietários das invenções feitas por

² O registro de patente foi oficialmente institucionalizado a partir de 1714 no Reino Unido, seguido pelos Estados Unidos e França em 1790. No Brasil a primeira Constituição Imperial de 1824 já previa dispositivos legais de registro (FRANÇA, 1997).

elas (HAYASHI *et al*, 2007). Quase um século depois do primeiro registro de patentes é que se documenta a concessão para uma mulher. Mary Dixon Kies (1752-1837) conseguiu patentear, em 1809, o processo de tecer palha com seda e/ou linha (SPIRO, 2018).

No decorrer da história constata-se que o acesso ao estudo e ao conhecimento foi cerceado às mulheres. Somente a escola platônica e a pitagórica aceitavam a presença de mulheres na Grécia, já na Idade Média as mulheres só tinham acesso à educação em alguns poucos conventos (HAYASHI *et al*, 2007).

A oportunidade de alcance à educação diminui para as mulheres com o surgimento das universidades europeias, entre os séculos XII e XV, visto que seu ingresso era proibido. Ainda que algumas mulheres tenham sido aceitas como exceção em poucas universidades, foi um processo de séculos para que o acesso fosse liberado para as mulheres como grupo (GARCÍA; SEDEÑO, 2002).

A primeira universidade a permitir o ingresso de mulheres foi a de Oberlin³, em 1837, nos Estados Unidos da América (EUA). Essa universidade foi a mesma que admitiu pela primeira vez o acesso de afro-americanos na universidade, em 1835. Entretanto, o acesso às mulheres era permitido somente em um departamento separado do restante e elas não recebiam diploma de conclusão do curso (HAYASHI *et al*, 2007).

As universidades suíças passaram a aceitar mulheres em seu corpo discente apenas na década de 1860, as universidades inglesas em 1870, as francesas em 1880 e as alemãs somente em 1900, na Espanha o livre acesso aconteceu somente em 1910 (HAYASHI *et al*, 2007; GARCÍA; SEDEÑO, 2002).

A primeira mulher a ser aceita no ensino superior, em Portugal, foi Domitila Hormizinda Miranda de Carvalho (1871-1966), em outubro de 1891, na Universidade de Coimbra. Ela se formou, em Matemática, em 1894 e concluiu Filosofia e Medicina em 1895 e 1904, respectivamente. Segundo orientação explícita do Reitor, Domitila tinha, obrigatoriamente, que se vestir sempre de preto, com um discreto chapéu para que não se destacasse entre os colegas homens (MARTINS, 2015).

³ A *Oberlin College* foi fundada em 1833 em Ohio, EUA. A faculdade teve, desde o início, seus princípios voltados para causas progressistas e para justiça social. O abolicionista Reverendo John Keep (1781-1840) foi quem votou decisivamente para a permissão de afro-americanos na instituição, apenas dois anos após sua fundação, um acontecimento histórico e de extrema relevância. Além disso, Oberlin foi uma parada importante em uma das rotas usadas por escravos que buscavam liberdade nos estados do norte dos EUA. Sendo assim, uma instituição com sua história firmada na equidade social, tanto para afro-americanos quanto para as mulheres. *Obelin History*. Disponível em: <https://www.oberlin.edu/about-oberlin/oberlin-history>. Acesso em: 22 mar. 2020.

No Brasil, o início do acesso ao ensino superior feminino aconteceu apenas no fim do século XIX. “Em 19 de abril de 1879, D. Pedro II faz aprovar uma lei autorizando a presença feminina nos cursos superiores.” (QUEIROZ, 2000, p. 1). A primeira faculdade que registra a presença feminina no Brasil é a Faculdade de Medicina da Bahia, em 1887. O registro indica que Rita Lobato Velho Lopes (1866-1954) foi a primeira mulher a cursar o ensino superior no Brasil (BELTRÃO; ALVES, 2009; SILVA, 2010).

Entretanto, existem relatos de que a primeira mulher a ingressar no curso superior no Brasil, foi Ambrosina de Magalhães⁴ em 1881, na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, não concluindo a graduação (ARANHA, 2006). Mesmo em meio à essas controvérsias, fica claro que o direito ao ensino superior só foi alcançado pelas mulheres, no Brasil, a partir de 1879 com a autorização de D. Pedro II.

No que se refere às academias científicas não foi diferente. A *Royal Society*, fundada em 1660, teve duas mulheres admitidas somente em 1945, quase 300 anos depois. Essas mulheres foram Marjory Stephenson (1885-1948), uma bioquímica, e Kathleen Lonsdale (1903-1971), cristalografista e a primeira a usar métodos espectrais para o estudo da estrutura do hexaclorobenzeno em 1931 (MASON, 1995). A partir de então, outras mulheres foram aceitas na sociedade, no entanto, até o presente ano nenhuma mulher chegou à presidência.

A *Académie des Sciences* francesa elegeu a primeira mulher para a seção de física em março de 1962, Marguerite Catherine Perey (1909-1975) ganhou a disputa contra seu concorrente homem por uma diferença de 13 votos (ADLOFF; KAUFFMAN, 2005). Todavia, somente em 1980 a academia aceita a primeira mulher como membro pleno, Yvonne Choquet-Bruhat (1923-), física e matemática. Assim como a *Royal Society*, até hoje nenhuma mulher chegou à presidência da *Académie des Sciences* (HAYASHI *et al*, 2007; GARCÍA; SEDEÑO, 2002).

A Academia Brasileira de Ciências não apresenta uma situação diferente, também nunca teve uma mulher como presidente. Fundada em 1916 a primeira mulher a ser aceita foi Aída Hassón-Voloch (1922-2007), química, e entrou apenas em 1962. Até dezembro de 2019, 467 homens eram titulares na Academia diante de apenas 86 mulheres. Ou seja, mais de 80% dos membros titulares da Academia Brasileira de Ciências são homens (BIANCONI, 2019).

Durante o período de desenvolvimento da Revolução Industrial, entre o fim do século XVII e o começo do século XVIII, a ciência passa a ser profissionalizada e os meios de produção são separados da esfera doméstica. Essa divisão de espaços tira a mulher do meio

⁴ Não encontramos as datas de nascimento e de morte de Ambrosina de Magalhães.

científico e, a partir de então, a prática científica consolida-se como masculina e passa a ser marcada pelo sexismo e pelo androcentrismo (SCHIEBINGER, 2001).

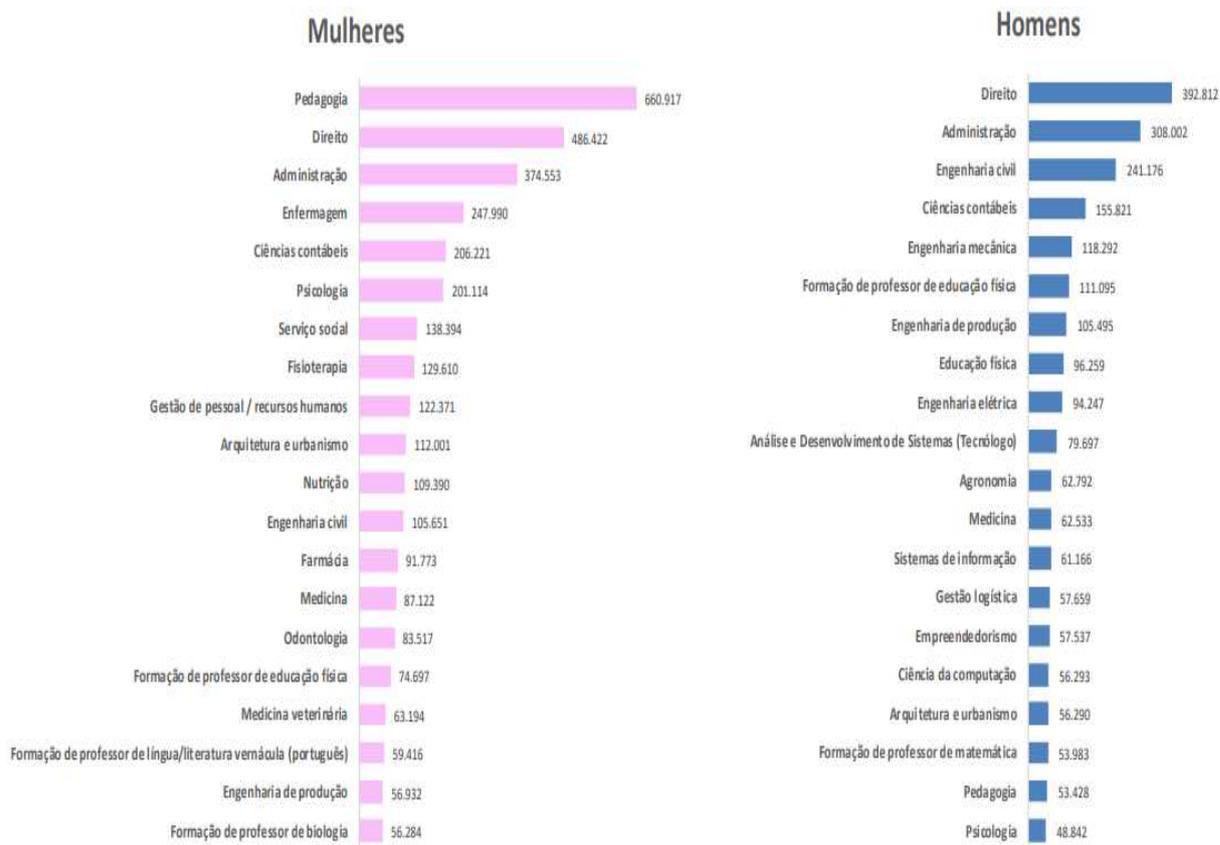
Nota-se que, assim que a ciência se consolida como profissão e passa a adquirir prestígio perante a sociedade, o papel da mulher diminui e passa a ser tratado como secundário, fazendo com que a mulher ocupe apenas o lugar de consumidora da ciência e não produtora dela.

É na chamada ‘segunda onda do feminismo’, entre as décadas de 1960 e 1970, que se percebe um momento histórico no questionamento do porquê tão poucas mulheres estarem nas carreiras científicas e o porquê esse campo é tradicionalmente masculino (SCHIEBINGER, 2001).

No Brasil, o Censo da Educação Superior realizado pelo Ministério da Educação em 2017 revela que, no Ensino Superior, 55,2% das matrículas e 61,1% das conclusões dos cursos foram femininas. Entretanto, uma análise mais precisa mostra que o ingresso de mulheres na graduação não é homoganeamente distribuído entre todos os cursos (INEP, 2017).

Ainda de acordo com o Censo da Educação Superior de 2017, entre os 20 cursos em maior número de matrículas femininas, está em primeiro lugar o curso de Pedagogia, seguido por Direito, Administração e Enfermagem, respectivamente. Os cursos de Engenharias aparecem somente na décima segunda, com a Engenharia Civil, e décima nona posições, com a Engenharia de Produção. Em contrapartida a escolha masculina dos cursos ocorre de maneira oposta, tendo as Engenharias e as Ciências Exatas/Tecnológicas ocupando dezesseis posições ao todo (Figura 1).

Figura 1 - Os 20 cursos em maior número de matrículas



Fonte: Censo da Educação Superior/MEC (2017).

Como se pode notar, os cursos das áreas de Ciências Exatas, como Física, Matemática e Química, não estão elencados entre os vinte mais procurados pelas mulheres, fugindo ao ranking do Censo de 2017.

Em contrapartida, o Censo da Educação Superior de 2019 revela que, no Brasil, a taxa de concluintes dos cursos de Ciências Naturais, Matemática e Estatísticas é composta em sua maioria (54,1%) por mulheres. Ainda assim, os cursos pertencentes às áreas de Ciências Humanas e Sociais, Educação e Saúde continuam a apresentar maior percentual de estudantes do sexo feminino, enquanto os cursos de Engenharia, Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) apresentam maior percentual de estudantes do sexo masculino (Figura 2).

Figura 2 - Distribuição percentual dos concluintes de graduação, por sexo, segundo as grandes áreas dos cursos



Fonte: MEC/Inep; Censo da Educação Superior (2019).

Apesar de parecer que as informações obtidas são conflitantes, entendemos com base nos dados fornecidos que a escolha feminina em relação aos cursos de graduação inclina-se para as áreas de Ciências Humanas e Sociais, bem como para as áreas de Educação e Saúde. Entretanto, quando matriculadas em cursos de Ciências Naturais, Matemática e Estatística tendem a se formar em percentual maior que o masculino.

Dessa forma, é possível inferir que as mulheres são desestimuladas a ingressar em certas profissões que foram consideradas, ao longo da história, como redutos masculinos, estando mais distribuídas entre cursos da área de Humanas (BRITO; PAVANI; JUNIOR, 2015).

Essa separação reflete no mercado de trabalho e nas relações de distribuição de renda. De acordo com as Estatísticas Sociais do IBGE⁵, de 2018, as mulheres recebem, em média, apenas 76,5% do salário recebido por homens, que desempenham a mesma função e que estão na mesma faixa etária.

A partir desse panorama se pode constatar que apesar de algumas barreiras de acesso aos mais variados cursos de Ensino Superior terem sido derrubadas, ainda persiste uma diferenciação sexista com consequências diretas na renda e no mercado de trabalho.

⁵ Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20234-mulher-estuda-mais-trabalha-mais-e-ganha-menos-do-que-o-homem>. Acesso em: 01 nov. 2019.

A tendência patriarcal enraizada na sociedade contemporânea, demonstra um padrão nos países da América Latina no que diz respeito ao mercado de trabalho. Apesar da população feminina economicamente ativa ter aumentado nas últimas décadas, a taxa de desemprego entre as mulheres chega a ser até 10% maior que a dos homens na América Latina e no Caribe (SANTOS; AULER, 2011).

Para que seja possível superar tal limitação é de suma importância “equilibrarmos a participação de homens e mulheres em todos os cursos erradicando as representações masculinas ou femininas do conhecimento e do trabalho e proporcionando igual acesso à renda.” (BRITO; PAVANI; JUNIOR, 2015, p. 37).

A heterogeneidade da presença feminina em cursos superiores se torna ainda mais evidente quando observada a divisão de bolsas de produtividade por gênero na Pós-Graduação. De acordo com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)⁶, em 2014, 64% das bolsas estavam distribuídas entre o sexo masculino. A distribuição por grande área corrobora com os dados apresentados pelo Censo da Educação Superior de 2017, onde 60% das bolsas de pesquisa na área de Ciências Humanas são concedidas para mulheres enquanto na área de Ciências Exatas esse número é de apenas 35%.

Uma pesquisa realizada, em 2018, na Academia Brasileira de Ciências, concluiu que a proporção de mulheres nas áreas de pesquisa da Academia é muito pequena, sendo 25% a maior, na área de Ciências Biológicas e apenas 1% na Engenharia (FERRARI et al, 2018).

O Gabinete de Estatísticas da União Europeia divulgou em 2017 que em alguns países europeus, as mulheres representam menos de um terço dos cientistas como a Alemanha (33%), Finlândia (29%), na Hungria e no Luxemburgo (25% em ambos) (BARBARO, 2019).

Na América Latina e no Caribe essa proporção é, curiosamente, um pouco maior, onde 36% dos pesquisadores nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharias e Matemática, são mulheres. O autor chama atenção para o fato de que, mesmo sendo baixa a participação feminina, ainda é maior que alguns países da Europa, dado esse que é incoerente ao considerarmos que a América Latina apresenta uns dos níveis mais altos de violência baseada em gênero no mundo (BARBARO, 2019).

Uma das possíveis explicações para o maior percentual de mulheres nessas áreas na América Latina quando comparado à alguns países da Europa, está no fato de que, em média, as meninas, na América Latina, dão continuidade aos seus estudos por mais tempo que os

⁶ Dados disponíveis em: <http://memoria.cnpq.br/estatisticas1>. Acesso em: 01 nov. 2019.

meninos, que tendem a abandonar a escola com mais frequência para trabalhar, uma realidade diferente da europeia (VELHO; PROCHAZKA, 2003).

Baseado nos estudos e pesquisas de gênero voltados para a C&T, entre outras coisas, é que se fundamenta o terceiro grande objetivo do milênio estabelecido pelas Nações Unidas que é promover a igualdade de gênero e a autonomia das mulheres.

É preciso desconstruir essa cultura que trata mulheres e homens de maneira distinta. Mesmo que não ocorra, atualmente, uma exclusão ou uma proibição explícita das mulheres nas universidades e no meio científico, ainda permanecem, implicitamente, mecanismos organizacionais e sociais que contribuem para a manutenção da segregação feminina. Fato esse que passa a ser cada vez mais claro conforme vai se subindo na carreira científica, efeito denominado de “teto de vidro”⁷.

No Brasil, tal efeito pode ser observado, por exemplo, a partir dos resultados do Censo da Educação Superior, de 2018, em que o perfil típico de docentes das instituições de Educação Superior aponta para uma maioria de docentes do sexo masculino (Figura 3), ainda que o maior percentual de concluintes no Ensino Superior seja do sexo feminino (INEP, 2017).

Figura 3 - “Perfil” típico dos docentes das instituições de educação superior

**“PERFIL” TÍPICO DOS DOCENTES DAS INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR,
POR CATEGORIA ADMINISTRATIVA – BRASIL – 2018**

ATRIBUTOS DO VÍNCULO DOCENTE	CATEGORIA ADMINISTRATIVA	
	PÚBLICA	PRIVADA
Sexo	Masculino	Masculino
Idade	38	38
Escolaridade	Doutorado	Mestrado
Regime de Trabalho	Tempo Integral	Tempo Parcial

Fonte: MEC/Inep; Censo da Educação Superior (2018).

Existem duas formas de discriminação por gênero: territorial e hierárquica. Na primeira, determina-se que as mulheres tenham funções dentro da pesquisa científica que sejam mais “femininas”, como computar e catalogar dados. Na segunda é quando as mulheres

⁷ Expressão que surgiu na década de 1980 nos Estados Unidos, para indicar as barreiras discriminatórias enfrentadas pelas mulheres. São barreiras transparentes e sutis com intuito de impedir que elas ultrapassem certos níveis na carreira, mesmo tendo competência para tal. (ICHIKAWA; YAMAMOTO; BONILHA, 2008).

não são promovidas à cargos superiores mesmo tendo resultados iguais ou superiores aos dos homens que são promovidos (GARCÍA; SEDEÑO, 2002).

Essas discriminações se encontram pautadas nos estereótipos sexuais de que os homens são mais racionais e objetivos, enquanto as mulheres são mais subjetivas, passivas e emocionais, características que representam um obstáculo para o fazer científico.

Segundo Ichikawa, Yamamoto e Bonilha (2008, p. 3):

A ciência contemporânea continua ainda empenhada na tarefa de identificar as diferenças sexuais em habilidades cognitivas. A busca de diferença nos cérebros masculinos e femininos que consigam explicar e justificar a desigual presença de homens e mulheres em certos âmbitos científicos continua sendo um importante programa de investigação da biologia e psicologia: estudos de dimorfismo sexual, análise dos condicionamentos genéticos, hormonais e de estrutura cerebral que ocasionam diferentes disposições nos dois sexos para distintas tarefas, ou seja, a ideia que os “cérebros diferentes” são a causa das desigualdades existentes.

Entretanto, existem variados fatores sociais que motivam a desigualdade presente na carreira científica. O primeiro deles se encontra no modelo patriarcal que dita as relações sociais e profissionais. Não existe incentivo por parte da sociedade, nem representatividade, para que a mulher persiga uma carreira científica por ser considerada uma área masculina. (TABAK, 2002; BOLZANI, 2017).

Outra dificuldade que as mulheres encontram ao seguir a carreira científica é conciliar a vida familiar com o trabalho. Ainda persiste na sociedade o pensamento de que a obrigatoriedade dos serviços domésticos é da mulher, com isso elas precisam “dar conta” da dupla jornada quando decidem seguir a carreira científica (HAYASHI *et al*, 2007).

Ainda nessa mesma linha de pensamento, elas encontram dificuldade em ampliar seus conhecimentos científicos participando de encontros e congressos, já que essa participação, na maior parte das vezes, exige que façam viagens e isso causa uma desestruturação em sua rotina familiar, especialmente se essas mulheres também forem mães (HAYASHI *et al*, 2007).

A maternidade é um dos fatores mais citados entre as cientistas para explicar o baixo índice de mulheres na Ciência. Para ser mãe é preciso que a mulher abdique de alguns anos na sua carreira, supondo-se que elas necessitam de cuidar das crianças enquanto pequenas. Além disso há falta de creches e escolas com ensino infantil públicas ou com preço acessível para as pesquisadoras (TABAK, 2006)

Outra questão tratada pelas cientistas é a tensão conjugal gerada quando a mulher escolhe seguir na área das Ciências. A carreira é longa e difícil antes de ser possível alcançar

a estabilidade no trabalho, o que gera uma falta de perspectiva para a família. Essa tensão conjugal se agrava se marido e mulher exercem a mesma função (TABAK, 2006).

Na América Latina, foi constatado que um dos fatores que limitam a participação feminina na investigação científica e tecnológica está relacionado com a economia dos países. As mulheres precisam trabalhar no mínimo 15 horas diárias: 4 a 5 horas de atividade docente, 3 a 5 horas de investigação e 8 horas de trabalho doméstico (TABAK, 2002).

Ter mais mulheres na ciência e garantir igualdade no acesso à educação é uma condição necessária, apesar de não suficiente, para a almejada equidade entre gêneros no que diz respeito ao avanço profissional e à remuneração justa, além de fomentar o desenvolvimento tecnológico e econômico de um país.

Sobre a importância da participação da mulher no mercado de trabalho, Oliveira *et al.* (2019, p. 828) afirmam que

A maior participação da mulher no mercado de trabalho [...] interfere positivamente na economia, aumentando inclusive o PIB dos países, inserindo mais dinheiro no comércio, auxiliando na promoção de novos postos de trabalho, entre outros fatores. As mulheres quando inseridas no mercado de trabalho beneficiam a melhoria da qualidade de vida das suas famílias assim como do bairro ou região onde vivem, seja por investirem financeiramente, ou mesmo por servirem de exemplo às demais pessoas. Representatividade é um tema diretamente ligado à redução dessa desigualdade.

Acrescentam ainda

Existem, relativamente, poucas mulheres nas áreas de ciência, tecnologia, engenharias e exatas, onde a predominância é masculina. A falta de representatividade nessas áreas, assim como outros fatores que dificultam o avanço feminino [...] reflete diretamente na baixa participação feminina na propriedade intelectual.

Nesse sentido, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) afirma que: “Deixar as mulheres para trás significa não somente desprezar as importantes contribuições que as mulheres trazem para a economia, mas também desperdiçar anos de investimento em educação de meninas e jovens mulheres” (CUNHA; MIRANDA; RAMBO, 2020, p. 279).

De acordo com Melo (2018, p. 47):

A discussão feminista da ciência e da tecnologia tem desenvolvido uma crescente consciência da diferença que existe entre os sexos nestes espaços e esta ausência se expressa de forma contundente na escassez de figuras femininas na história da ciência. Resgatar estes nomes esquecidos é uma tarefa, como também empreender esforços pedagógicos, para motivar e integrar meninas e mulheres no processo de aprendizagem da ciência e da tecnologia.

Por meio da História da Ciência identificamos variados exemplos de mulheres que desafiaram as barreiras impostas no meio científico. Um nome notável que não pode, nem deve, ser esquecido é de Marie Curie (1867-1934), no campo da Física e da Química, com seu estudo sobre a radioatividade, com a descoberta de novos elementos químicos e a conquista de dois Prêmios Nobel em ciência.

Infelizmente Marie Curie continua a ser uma das poucas cientistas citadas nas aulas, deixando de lado várias outras mulheres que contribuíram significativamente para o desenvolvimento científico no decorrer da história (CHASSOT, 2004).

A reescrita da história é parte fundamental na recuperação de mulheres do esquecimento e, também, das tradições femininas que foram silenciadas pela história patriarcal marcada pela discriminação de gênero (GARCÍA & SEDEÑO, 2002).

Entretanto é relevante a clareza de que a recuperação da história não tem como único objetivo listar as mulheres cientistas. O intuito é trazer à tona as variadas contribuições significativas que essas mulheres tiveram cada uma em sua época, além dos obstáculos e preconceitos enfrentados, para que a história não seja mais contada sem que seus nomes sejam citados e honrados a partir de uma visão crítica do fazer científico.

Resgatar essas pioneiras que foram esquecidas é um instrumento valioso para contestar os discursos “biológico-deterministas que postularam as mulheres como naturalmente incapazes de fazer ciência e tecnologia” (FREITAS; LUZ, 2017, p. 4).

Ainda de acordo com Freitas e Luz (2017, p. 4):

Observamos três frentes - tradições - de estudos em Gênero e C&T: (a) uma na perspectiva de resgatar as mulheres/pioneiras que historicamente produziram ciência e tecnologia; (b) outra que analisa diferenças entre as trajetórias profissionais de mulheres e homens e as diversas barreiras que obstaculizam a trajetória profissional das mulheres e (c) uma terceira frente que possui o intuito de, por intermédio dos currículos e práticas escolares, desvelar desigualdades no ambiente escolar/acadêmico, motivar e integrar meninas e mulheres no aprendizado da ciência e da tecnologia.

O resgate da trajetória de algumas dessas mulheres na História da Ciência ajuda a entender a dificuldade em romper com as barreiras impostas pela sociedade patriarcal ao longo dos anos. Nesse sentido iniciaremos nossos estudos voltados para a vida e carreira de Ellen Swallow Richards (1842-1911), forte ativista no incentivo educacional científico de mulheres, renomada cientista no estudo da qualidade dos alimentos e da água e fundadora dos campos de conhecimento científico que ela estrategicamente denominou: Ecologia Humana, que está relacionado à análise química da água, e aos estudos sobre a segurança de alimentos e medicamentos e Economia Doméstica, o qual abordava, entre outras coisas, os estudos

sobre a qualidade do ar, ao investigar a melhor forma de ventilar uma casa, a química da limpeza - com a formulação e preparo de vários produtos sanitizantes - e a química envolvida na culinária, a qual traz estudos semelhantes ao que hoje conhecemos como Química de Alimentos.

3 A VIDA E OBRA SOCIAL DE ELLEN HENRIETA SWALLOW RICHARDS

Conforme citamos, existem biografias de Ellen altamente confiáveis e muito ricas em detalhes, neste capítulo, entretanto, desejamos tecer o nosso estudo de modo a deixar claro, não só as muitas dificuldades que a nossa estudiosa encontrou para estudar, desde as primeiras incursões neste caminho, na *Westford Academy* passando pelo *Vassar College* até o MIT, bem como a sua determinação e garra na luta pela igualdade de gênero, fundando o *Women's Laboratory* e levando as mulheres a terem o seu espaço como estudantes regulares no Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

Em alguns momentos, um leitor presentista ou anacrônico poderá sem dúvida questionar os métodos utilizados por Ellen para alcançar os seus objetivos, mas quando percebemos o quanto ela renunciou ao seu orgulho pessoal e aos seus direitos como excelente química e cientista preocupada com as questões sociais para dar as mulheres de seu tempo – e a nós, mulheres contemporâneas – vez e voz, só podemos agradecer e reverenciar os seus esforços, senão vejamos.

3.1 DA INFÂNCIA EM DUNSTABLE AO INGRESSO NO VASSAR COLLEGE

A família Swallow se estabeleceu em Dunstable aproximadamente um século antes do nascimento de Ellen Henrietta Swallow - que futuramente viria a adotar o sobrenome Richards, do marido⁸. Descendentes de Ambrose Swallow (1643⁹-1684), um fazendeiro nascido na Inglaterra, que migrou para os EUA em 1666, a linhagem Swallow fez parte das trinta famílias fundadoras de Dunstable, Massachusetts (MA) (STEARNS, 1911).

Dunstable pertence a área rural de New England¹⁰. Fundada em 1673 compreendia cerca de 518 km², entretanto, ao longo dos anos 1700 foram emancipadas seções do território original até a formação de 15 novas cidades, deixando Dunstable com apenas 42 km² e uma população de 250 habitantes em 1753. (TULLY & PSALEDAKIS, 1998).

⁸ O uso do sobrenome do marido se tornou uma prática fortemente estabelecida em um período em que a mulher, após o casamento, tinha sua identidade legal fundida a de seu esposo. Somente a partir da década de 1970 que tal prática passou a ser optativa nos Estados Unidos (GORENCE, 1976). Aproveitamos o ensejo para informar que sempre que for possível iremos nos referir à pesquisadora somente por seu primeiro nome: Ellen. Nosso objetivo é não condicionar sua história a seu casamento.

⁹ Não se sabe ao certo a data de nascimento do Sr. Ambrose Swallow. O ano registrado foi calculado através de uma aproximação feita a partir do ano de seu casamento, em 1668 (STEARNS, 1911).

¹⁰ New England é uma região dos EUA formada por seis estados: Maine, Vermont, New Hampshire, Massachusetts, Rhode Island, e Connecticut.

A economia da cidade, em sua maior parte, advinha da venda de madeira e mastros de navios para a Inglaterra, bem como do comércio de grãos¹¹. Em 1757 a primeira Igreja Congregacional de Dunstable foi fundada, somando-se à uma loja geral anexada aos correios, uma sapataria e um ferreiro, constituindo o centro da cidade. Somente em 1798 a primeira escola foi instituída, estabelecida em um único cômodo (SWALLOW, 2014).

Peter Swallow II (1813-1871), sexta geração dos Swallow nos EUA, demonstrava desde a infância grande interesse pelos estudos acadêmicos. Estudou na Academia de New Ipswich¹², onde conheceu sua futura esposa, Fanny Gould Taylor (1817-1892) (RICHARDSON, 2002).

Após sua formatura, Peter dividia seu tempo entre cuidar da fazenda e lecionar. Nessa época era costumeiro que os filhos ajudassem suas famílias no cuidado com a terra e, por isso, as aulas aconteciam somente durante o verão e o inverno. Na primavera tinham semanas de férias e durante o outono ajudavam no plantio e na colheita. Essa organização no calendário - adaptado para a região de cultivo - permitiu que ele continuasse a dar aula mesmo depois de casado, e ainda conseguisse dar conta dos serviços na fazenda (HUNT, 1912).

Fanny Taylor também tinha experiência como professora¹³ e cumpriu esse ofício desde sua formatura até se casar, em 1839. Não era bem-visto que uma mulher casada trabalhasse fora de casa e, além disso, as mulheres recebiam apenas um terço do salário pago aos homens para desempenhar a mesma função (SWALLOW, 2014). Por esses motivos passou a se dedicar somente aos trabalhos do lar.

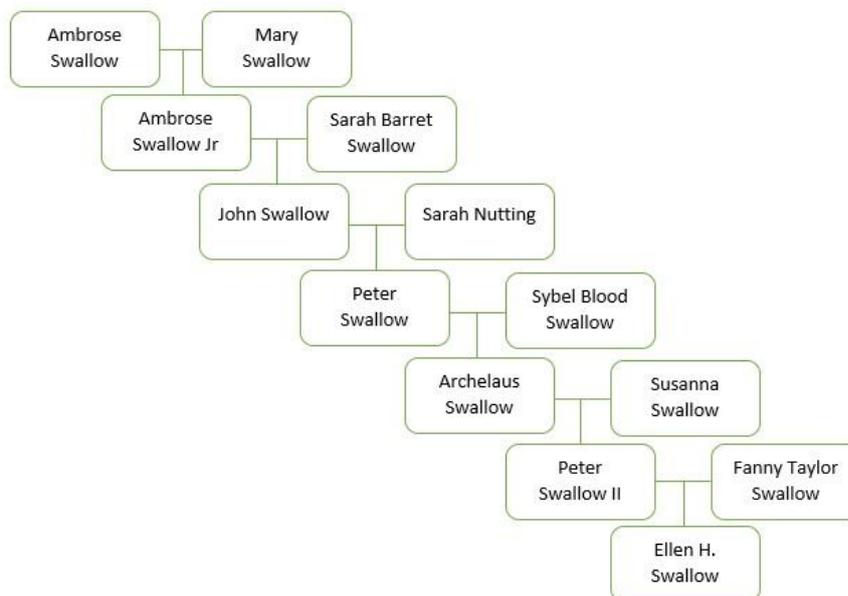
Da união entre Peter e Fanny uma única herdeira foi gerada, Ellen Henrietta Swallow (CLARKE, 1973).

¹¹ Ainda hoje a cidade de Dunstable é majoritariamente rural, sendo constituída basicamente de fazendas familiares. A cidade não conta com serviço de táxi ou ônibus e oferece apenas alguns serviços comerciais como uma lanchonete, um posto de combustível, uma oficina e uma floricultura. Para acesso aos outros centros comerciais é necessário recorrer às cidades vizinhas. **About Dunstable**. Disponível em: <https://www.dunstable-ma.gov/about-dunstable>. Acesso em: 02 mai. 2020.

¹² A Academia de New Ipswich, fundada em 1789, era uma das poucas instituições que ensinavam além do *high school*, na época em questão.

¹³ No período em questão era comum que os professores tivessem somente a formação no ensino secundário, não sendo necessária formação específica para o cargo de professor na educação primária. Somente em 1838 a primeira escola normal, dedicada à formação de professores, foi fundada nos EUA. Ainda assim, por algumas décadas o título era apenas recomendado, mas não exigido. Somente a partir de 1900 que a especialização se tornou uma preocupação oficial no país (MONDALE, 2001).

Figura 4 - Árvore Genealógica Resumida da Família Swallow



Fonte: Elaborado pela própria autora (2020).

Ellen veio ao mundo em um período em que cerca de um terço das crianças faleciam antes dos cinco anos, principalmente por doenças infecciosas (LEE, 2007). Ela nasceu com cabelos pretos e olhos brilhantes e, para preocupação geral da família, também com uma saúde frágil. Esse percalço no caminho da pequena Ellen fez com que o médico local recomendasse que seus pais a mantivesse o máximo possível dentro de casa (SWALLOW, 2014).

Entretanto, durante a infância, a menina ansiava pela liberdade de correr e brincar ao ar livre e, quando um segundo médico prescreveu ar fresco e exercícios físicos para Ellen, sua mãe se viu obrigada a permitir uma vida fora de casa para sua única filha. A partir de então começa o seu imenso interesse sobre natureza, provavelmente herdado de seu avô, que detinha um amplo conhecimento a respeito da vida selvagem (DYBALL; CARLSSON, 2017).

Figura 5 - Ellen com aproximadamente 6 anos



Fonte: HUNT, p. 11 (1912).

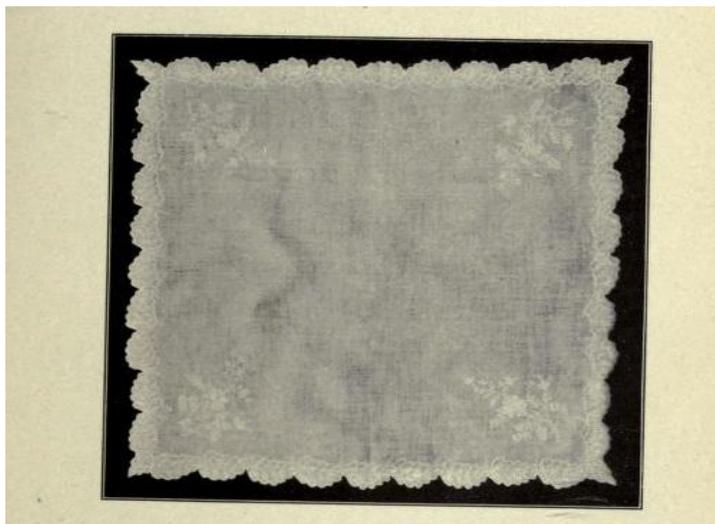
A respeito do interesse de Ellen pela natureza, Swallow (2014, p. 7) diz:

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. Coleccionava 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.

Ela passou a ajudar seu pai e seu avô nos cuidados diários da fazenda. Levava o gado para pastar, cuidava dos cavalos, ajudava no nascimento de novos potros e bezerros e tratava das galinhas. Apenas uma única atividade era proibida para Ellen: ordenhar as vacas. Sua mãe não permitia de maneira alguma que ela realizasse tal tarefa por medo de que suas mãos perdessem a feminilidade que uma mulher deveria ter e ficassem masculinizadas (HUNT, 1912; CLARKE, 1973).

As habilidades domésticas da menina sempre foram bem desenvolvidas, uma prova concreta de tal afirmação foi o recebimento de dois prêmios honrosos, na feira do condado de Dunstable, aos 13 anos. Ela, que costumava dizer que “ar e água eram alimentos para seu corpo e seu espírito” (SWALLOW, 2014, p. 7), não era autorizada a negligenciar o trabalho doméstico e o desempenhava com tanta destreza que recebeu o prêmio pelo melhor pão e pelo melhor lenço bordado (CLARKE, 1973; HUNT, 1912).

Figura 6 - Lenço bordado por Ellen em 1855



Fonte: HUNT, p. 13 (1912).

Quando atingiu a idade escolar, seus pais, que já haviam lecionado e eram bem-educados para a época¹⁴, decidiram ensiná-la em casa. Seu ambiente escolar era ao redor de uma mesa de madeira na espaçosa cozinha de sua casa. (RICHARDSON, 2002; KWALLEK, 2012).

Com seu pai aprendia história, lógica e fundamentos básicos de ciência, e com sua mãe estudava os números e as letras, lendo receitas e contando os pontos ao bordar. Mais tarde passou a estudar com ambos matemática e literatura. (SWALLOW, 2014).

Segundo Clarke, (1973, 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 público¹⁵.

Ao estudar em casa, Ellen não precisava contar com apenas fragmentos momentâneos de atenção, que o professor local dividia entre muitos alunos de diferentes idades, na única escola da cidade. Tal individualidade contribuiu para que, aos sete anos, ela fosse capaz de ler os livros que seus pais usavam para ensiná-la (SWALLOW, 2014).

O amor pela literatura provavelmente foi herdado pela menina por meio da convivência com os adultos da família. Os Swallow liam regularmente e possuíam uma

¹⁴ Não era comum que moradores de áreas rurais fossem além do ensino primário. Por terem frequentado o ensino secundário na Academia de New Ipswich os dois podem ser considerados bem-educados para o momento em questão.

¹⁵ Entende-se que o biógrafo faz referência ao sistema público de ensino da época em que Ellen estaria cursando o ensino primário.

coleção dos livros populares da época. Ela desenvolveu uma predileção pela ficção, floreando seus dias com a prazerosa leitura dos romances, o hábito desenvolvido na infância acompanhou Ellen por toda sua vida (HUNT, 1912).

As crianças nascidas nas regiões rurais tinham expectativas acadêmicas ainda menores que as crianças nascidas no centro das cidades. Entretanto, Peter Swallow II (1813-1871), sabia que sua filha seria uma das crianças criadas no campo que buscaria uma educação mais avançada. Além disso, uma transformação social estava com seus primeiros passos esboçados.

De acordo com Hunt, (1912, p. 1-2)

Muitas das formas de trabalho que as mulheres desempenhavam, tanto em casa quanto na comunidade, estavam se tornando obsoletas. Concomitantemente o desenvolvimento dos meios de comunicação e o aumento das oportunidades educacionais abria caminho para um mundo totalmente novo.

Com o início dessa mudança social, no intuito de proporcionar oportunidades de estudo para sua filha, o Sr. Swallow aumentou a carga de trabalho na fazenda de forma que a renda familiar passasse a ser suficiente para que Ellen pudesse frequentar o ensino médio. Em uma época em que o estudo avançado não era obrigatório para as meninas, as escolas secundárias que as aceitavam eram, em sua maioria, pagas (SWALLOW, 2014).

Vendo que seus esforços não seriam suficientes para manter a filha em uma escola paga, o casal Swallow decide mudar a linha de trabalho mantida por gerações na família e, então, vendem a fazenda, se mudando para Westford (MA), em 1859. Lá, abrem uma loja de produtos gerais, uma pequena mercearia no centro da cidade, que vendia alimentos, produtos para casa, tecidos e mais uma variedade de outras miudezas (DYBALL; CARLSSON, 2017).

Começando pelo mais importante, o período da jovem Ellen em Westford contou com uma mudança brusca em sua vida até então. A nova casa se localizava de frente para a escola que Ellen viria a frequentar e a mudança não seria somente em função da escola, mas também da vizinhança. Acostumados a viver na fazenda, agora precisariam se acostumar com a vida no centro de uma cidade, cercados por lojas, casas e outras famílias (SWALLOW, 2014).

A escola encerrava um currículo extenso, incluindo Inglês, Latim, Francês, Literatura, Aritmética, Lógica, Geografia, Ciências e Música. Em Westford ela também se aprofundou nos conhecimentos da Grécia Clássica e de Roma, além de ter aprendido que “tinha uma energia sem fim e um talento superior para se organizar” (CLARKE, 1973, p. 9). Os diretores do colégio eram normalmente jovens graduados no *Harvard College* e, por isso, o currículo seguia uma estrutura clássica.

Os professores da *Westford Academy* descreveram Ellen como uma aluna entusiasmada. Se empenhava em estudar outras línguas e era ótima em Latim e Francês. Mas, além de tudo, ela era apaixonada por estudar Matemática e Ciências. Por passar muito tempo observando e explorando a vida ao ar livre, muitas vezes atuava como assistente dos seus professores durante as aulas científicas (SWALLOW, 2014).

Nesse período, sua mãe adoecia com frequência, motivo esse que fez com que viesse a tomar conta dos afazeres familiares em sua totalidade. “Quando ela se tornou especialista (em química), ela acrescentou seu conhecimento de saneamento à habilidade em tarefas domésticas e levou os dois ao serviço de sua casa” (HUNT, 1912, p. 18). O aperfeiçoamento em tais atividades contribuiu, anos mais tarde, para seus trabalhos com Economia Doméstica.

Além disso, como dito anteriormente, Ellen auxiliava seu pai na loja da família e o fazia com muita destreza. Desse treinamento, “em tarefas que iam desde o atendimento aos clientes até o setor financeiro e a compra de estoque (que renderam várias viagens a Boston)” (HUNT, 1912, p. 21), foram delineadas suas aptidões comerciais. Ter essa experiência a ajudou a ser vista como alguém confiável e, futuramente, lhe foi creditada a responsabilidade de cuidar de grandes quantias financeiras para diferentes tipos de ações (CLARKE, 1973).

Mesmo longe da vida no campo, o interesse ambiental de Ellen não diminuiu, pelo contrário. Caminhando pela cidade ela desenvolveu desenhos, mapas e descrições detalhadas de sua topografia, o fluxo das correntes de água, o crescimento e desenvolvimento da flora e os hábitos da vida animal ali presente (CLARKE, 1973). Seu interesse pela natureza como um todo e pelo que a afeta indubitavelmente teve relação com suas contribuições para a Ecologia e Sustentabilidade.

Ellen ainda se esforçava para ter tempo de trabalhar como tutora. Pouco tempo depois de ingressar na *Westford Academy* ela foi chamada para dar aulas de Latim e Matemática, na instituição, para outros alunos que apresentavam dificuldade. O dinheiro recebido tinha futuro certo: pagar uma escola avançada e realizar o sonho da faculdade (DYBALL; CARLSSON, 2017).

Figura 7 - Ellen Swallow (~1862)



Fonte: SWALLOW, p. 18 (2014).

Ellen se forma na *Westford Academy* em março de 1862 e, na primavera de 1863, se muda novamente com sua família. A mudança, dessa vez, foi motivada pela Guerra Civil de 1861 - que só teve seu fim oficial em 1865 - travada entre estados do Norte e do Sul dos EUA, resultado da controvérsia sobre o fim da escravidão. Muitos homens de Westford foram convocados para lutar e, com isso, o comércio da família passou a enfrentar dificuldades (SWALLOW, 2014).

No intuito de abrir uma loja maior, e se recuperar financeiramente, a família Swallow decide se mudar para Littleton (MA), onde consegue uma mercearia anexa tanto ao correio da cidade quanto à casa que passaram a morar. Ellen começa a trabalhar no balcão do correio, o que a agradou imensamente, possibilitando-a de ler as revistas populares da época em primeira mão. Não demorou muito até que organizasse na cidade um clube de leitura, onde discutiam livros e as mais recentes publicações nas revistas (CLARKE, 1973).

Após sua formatura, o desejo da jovem, agora com 21 anos, era lecionar. Entretanto, seu pai necessitava de ajuda na loja e em abril de 1863, envia uma carta à sua prima, Ann Swallow (1842-1923), lamentando “eu me sinto na obrigação de ficar em casa, devido às circunstâncias, ao invés de lecionar, conforme eu esperava” (HUNT, 1912, p. 27). Quase um ano depois, em março de 1864, ela envia outra carta “Começarei a lecionar [...] As aulas começarão em 1 de maio [...] É uma escola grande, com cerca de quarenta alunos. Exigirá muito cuidado e paciência, mas é a minha escolha de trabalho” (HUNT, 1912, p. 27).

O dinheiro que ganhava dando aulas era guardado para que pudesse dar continuidade em seus estudos futuramente. Essa prática não era comum no período em questão, visto que as mulheres não tinham direito à propriedade, sendo legal que os pais, maridos ou irmãos mais velhos, tomassem posse dos ganhos das mulheres, inclusive de suas heranças familiares. Apesar disso, seu pai permitia que guardasse suas economias na intenção de que a filha conseguisse arcar com os custos de uma graduação (SWALLOW, 2014).

A constante necessidade de ajudar seu pai na loja e o frequente adoecimento da mãe passam a consumir muito tempo e energia de Ellen, até que decide parar de lecionar. Em fevereiro de 1865 escreve novamente para Ann Swallow:

“Sou a mesma Nellie de antigamente, cheia de negócios. Nunca tenho tempo de lazer, nunca encontro tempo de estudar ou ler a metade do que eu gostaria. Papai tem nas mãos um pequeno negócio extra; está carregando mercadorias para Westford, então tenho que o ajudar mais. Ele não tem ninguém regularmente agora, quiçá na primavera, provavelmente.” (SWALLOW, 2014, p. 18).

No tempo que restava entre cuidar da casa e da loja, ela se preparava para expandir seus conhecimentos. Tinha um livro aberto ao seu lado, não importava o que ela estivesse fazendo. Além disso, passou a trabalhar em casas de família para dar continuidade em seu objetivo de guardar dinheiro. Ela limpava, cozinhava, cuidava de enfermos e dava aulas particulares na cidade de Littleton e arredores (HUNT, 1912).

No inverno entre 1865 e 1866 Ellen tem uma nova oportunidade de avançar em seus estudos. A saúde de sua mãe apresentou melhoras, o pai consegue um auxiliar para a loja e ela se muda sozinha para Worcester (MA), localizada a cerca de 37 quilômetros de Littleton, para estudar e participar de algumas palestras. Lá, além de estudar, participou de trabalhos missionários em cadeias, hospitais e asilos para portadores de transtornos mentais (CLARKE, 1973).

Para conseguir se manter na cidade, e juntar um pouco de dinheiro, ela continuava a dar aula, dessa vez em uma turma para meninos na Escola Missionária de Worcester. Ellen continuava trabalhando em casas de famílias para gerar renda extra. Nesse período ela escreve para Ann dizendo que está vivendo basicamente de pão e leite (SWALLOW, 2014).

Seu desejo era persistir focada em dar continuidade aos seus estudos ao invés de seguir o curso natural da época e se casar. Infelizmente, uma mudança em seus planos de continuar estudando apareceu na primavera de 1866. Ellen precisou voltar para ajudar seu pai novamente na loja. Nesse período entra em uma profunda frustração, que mais tarde evolui

para um estado de depressão. Mais do que qualquer coisa, ela tinha vontade e urgência em dar prosseguimento aos seus estudos. (HUNT, 1912).

No entanto, conforme já mencionamos, não era comum, no período em questão, uma mulher ir além do Ensino Secundário. As que estudavam até esse nível eram consideradas simplesmente boas esposas para homens bem-educados. Swallow (2014, p. 14) relembra um dito popular da época: “Química o suficiente para manter a panela fervendo e Geografia o bastante para se mover pelos cômodos da casa, são conhecimentos satisfatórios para qualquer mulher”.

Foi procurando por uma faculdade em New England que aceitasse o ingresso de mulheres, lendo a *Godey's Lady's Book*¹⁶, edição de 1866, que ela se deparou com uma reportagem sobre uma faculdade em Nova York que oferecia educação científica para o público feminino. A faculdade era a *Vassar College*, que tinha como objetivo o ensino igualitário entre homens e mulheres (CHARBONNEAU; RICE, 2019).

3.2 O INÍCIO DE UM SONHO: VASSAR COLLEGE E A QUÍMICA

Em setembro de 1868, Ellen inicia seus estudos no *Vassar College*. É lá que, em um programa de dois anos de estudos, deu início à uma carreira que iluminaria o caminho de outras mulheres cientistas e mudaria a forma de enxergar o meio ambiente e os impactos que causamos nele.

Nos EUA, era, e ainda é, comum que após o *High School*, relativo ao Ensino Médio, os alunos iniciem seu Ensino Superior nos chamados *Colleges*, que oferecem até dois anos de curso, e depois deem continuidade à sua formação nas Universidades ou nos Institutos de Tecnologia (MORAES, 2017).

Fundado em 1861, o *Vassar College* foi pioneiro na educação para mulheres no país e no ensino de artes liberais, que tem como objetivo desenvolver e fortalecer o pensamento crítico por meio da exploração de diferentes áreas temáticas. Em setembro de 1865 a primeira turma do *college*, composta somente por mulheres, inicia seus estudos na instituição. (BRUNO; DANIELS, 2001).

¹⁶ A *Godey's Lady's Book* era uma revista feminina publicada nos EUA entre 1830 e 1878. As editoras tinham interesse de promover a educação feminina e cada edição contava, normalmente, com obras de ficção, bem como artigos que discutissem a importância da educação para as mulheres e uma seção que anunciava empregos para o público feminino. Além disso, a revista apresentava notícias gerais como as músicas da época, receitas, remédios caseiros (ROSE, 2004).

No período de sua fundação, a instituição alegou ser a primeira faculdade para mulheres. Apesar de já existirem outras faculdades que permitiam o acesso feminino, como a *Oberlin*, já citada no primeiro capítulo, o *Georgia Female College*, fundado em 1836 e o *Illinois Female College* em 1854, os fundadores do *Vassar College* acreditavam que as condições escolares dessas faculdades eram enganosas, visto que os padrões acadêmicos não eram suficientemente rigorosos atuando como escolas de seminários que educavam mulheres somente para artes de pintura e música (GORDON, 1990; SOLOMON, 1985).

Apesar do caráter progressista no que diz respeito ao suporte educacional para mulheres, o *Vassar College* não defendia a igualdade de gênero para todas as questões que eram debatidas pelos movimentos feministas da época. O presidente da instituição, John Howard Raymond (1814-1878), em exercício desde o ingresso da primeira turma até o ano de sua morte, optou por dissociar o *college* dos movimentos pelos direitos femininos (SUTHERLAND, 2017)

Para Raymond o único objetivo da faculdade era fornecer educação avançada para mulheres, de forma que se tornassem mães e esposas lógicas e bem-educadas, e não para encorajá-las a estarem envolvidas na política (SUTHERLAND, 2017). Possivelmente Ellen tenha sido influenciada sobre sua visão a respeito do sufrágio feminino a partir das mensagens recebidas no *Vassar College*, visto que, embora tenha defendido incansavelmente o direito da educação superior para mulheres, ela nunca se tornou apoiadora do movimento sufragista (CLARKE, 1992).

Os primeiros cursos oferecidos para mulheres em história da arte, geologia, astronomia, matemática e química foram ministrados no *Vassar College*¹⁷ (BRUNO; DANIELS, 2001). O corpo docente era composto por nomes notáveis como Maria Mitchell (1818-1889), extraordinária astrônoma e a primeira mulher a ser eleita para a Academia Americana de Artes e Ciências e Frederick Louis Ritter (1832-1891), um dos primeiros historiadores da música nos Estados Unidos (KOHLSTEDT, 1978; BLISS, 1891).

Em 1946 a instituição nomeia a primeira reitora mulher, Sarah Gibson Blanding (1898-1985), sendo a sexta nomeação de reitor/presidente desde a sua fundação. A partir de então outras três mulheres já ocuparam o cargo, sendo Elizabeth H. Bradley (1962-) a atual presidente do *Vassar College*.

¹⁷ É importante e indispensável ressaltar que, embora a instituição se baseasse em uma proposta progressista e sua missão estivesse voltada - em tese - para equidade de gênero, a igualdade racial não era compreendida. Mulheres negras eram proibidas de se inscrever até 1940, indicando que o *Vassar College* estava longe de ser progressista em igualdade racial (PERKINS, 1998).

Figura 8 - Prédio principal do Vassar College (1865)



Fonte: Vassar Encyclopedia (2005)¹⁸.

No ano em que Ellen ingressou na instituição a taxa anual para as aulas, alojamento e alimentação era de \$400, o que para época representava um valor significativo, visto que ela recebia somente cerca de \$15 por mês dando aulas na região e bem menos que isso trabalhando como doméstica. Desde que voltou para Littleton, em 1866, todo dinheiro que recebia era guardado na intenção de entrar em uma faculdade e foi o que proporcionou a condição de cursar o primeiro ano no *Vassar College* (SWALLOW, 2014).

Em uma carta enviada para a mãe, em 24 de setembro de 1868, uma semana após sua chegada na faculdade, ela descreve sua rotina do primeiro semestre.

Às quinze para as sete, nós tomamos café da manhã. [...] Na capela nós cantamos e oferecemos orações. Depois temos dez minutos para arrumar nossos quartos ou, se já estiver feito, para estudar, em seguida temos vinte minutos sozinhas para meditação e devoção em absoluto silêncio. Os estudos começam às nove horas. [...] todas as aulas duram quarenta minutos. Às treze horas temos o almoço e depois vou para fora por uma hora, leio e se minhas lições para o dia seguinte estiverem prontas eu vou para a biblioteca. Os estudos e as aulas continuam até às dezoito horas. Depois voltamos à capela e temos mais vinte minutos de silêncio. De 19h30 até 21h45 para escrever, ler ou estudar (Hunt, 1912, p. 41-42).

Além das aulas teóricas, as atividades físicas eram um requisito na faculdade. Por ser a primeira instituição voltada para o ensino científico de mulheres, prometendo uma educação similar à dos homens, o *Vassar College* era considerado por muitos como um experimento. Tanto os membros do conselho, quanto os professores e estudantes eram constantemente

¹⁸ Disponível em: <http://vcencyclopedia.vassar.edu/buildings-grounds/buildings/main-building/>. Acesso em: 20 jun. 2020.

lembrados da responsabilidade em provar que as mulheres eram capazes de alcançar um diploma superior sem prejudicar sua saúde física e mental (HUNT, 1912).

Com o objetivo de manter a saúde das estudantes e incentivar o ingresso de outras mulheres, a faculdade mantinha um programa de alimentação específico instituído por médicos especialistas. Além disso, as alunas frequentavam uma Escola de Treinamento Físico que contava com aulas de equitação, jardinagem, natação, canoagem (SUTHERLAND, 2017).

Em um *College* exclusivamente masculino a realidade da rotina dos estudantes era diferente. Um exemplo é a *Indiana University* (IU)¹⁹, o currículo seguia o chamado curso clássico que consistia no ensino de Latim e Grego, 2 anos de matemática, filosofia e física. No último ano matérias relacionadas ao cristianismo eram acrescentadas, assim como a química e treinamento de leitura retórica e recitação (*Indiana University Archives Exhibits*, 2021)²⁰.

A principal diferença se encontra na obrigatoriedade dos exercícios físicos e religiosos. Até pouco mais da metade do século XIX a presença nas atividades religiosas, na capela, eram mandatórias para os estudantes da IU, entretanto tal exigência deixou de existir por volta de 1870, permanecendo apenas com o currículo institucional. Nota-se, todavia, que a obrigatoriedade de exercícios físicos ou uma dieta específica nunca existiu no *college*, ou seja, não havia uma preocupação de que os homens pudessem prejudicar sua saúde por estudarem em uma instituição de ensino superior. Tal restrição era exclusivamente direcionada aos *colleges* femininos (McCARTHY, 2018).

A obrigatoriedade de uma dieta restrita e da prática rotineira de exercícios físicos prolonga o estigma da mulher como sendo o “sexo frágil”. Tratar as mulheres como fisicamente incapazes de estudar a Ciência é reafirmar as expectativas que a sociedade tem para cada gênero, a fim de manter a mulher no local que “lhe pertence”, o ambiente doméstico (CORTES, 2018).

Com as restrições impostas no *Vassar College*, Ellen sentia que o tempo de estudo não era o suficiente. Numa carta enviada para a mãe em outubro de 1868 a reclamação era de que “[...] não nos deixam estudar o suficiente. Eles têm medo de que vamos sofrer um colapso e você sabe que a reputação da faculdade está em questão” (HUNT, 1912, p. 43). Ao final do primeiro semestre, com o aumento dos trabalhos, sentiu necessidade de aumentar sua carga

¹⁹ A universidade foi fundada primeiramente como *college*, com a primeira classe iniciando seus estudos em 1825. A escolha da instituição como exemplo se deu por estar localizada em uma área próxima ao estado de Nova York, onde se encontra o *Vassar College*, para uma comparação mais justa e real.

²⁰ Disponível em: <http://collections.libraries.indiana.edu/iubarchives/exhibits/show/student-life-and-culture/curriculum>. Acesso em: 21 de jun. 2021.

horária e recebeu permissão para se levantar antes das 6h sob a condição de não atrapalhar suas colegas de quarto.

Durante o período em que estudou na instituição, Ellen cursou todas as disciplinas de ciências oferecidas, com exceção de astronomia matemática. Dentre todas as aulas e seus respectivos professores, duas tiveram significativa influência em sua formação: astronomia e química, ministradas por Maria Mitchell e Charles Samuel Farrar (1825-1903), respectivamente (THOMPSON, 1994; DYBALL; CARLSSON, 2017).

Maria Mitchell foi a primeira professora contratada pelo *Vassar College*, entre homens e mulheres, tendo a sua reputação reconhecida mundialmente após ganhar um prêmio do rei da Dinamarca em 1847 quando descobriu um cometa - batizado como Cometa Mitchell - aos 29 anos. Apesar disso, seu salário era exageradamente menor do que de seus colegas homens. Ao entrar na instituição ganhava cerca de \$800 por ano, enquanto os outros professores ganhavam \$1500. (KOHLSTEDT, 1978; SUTHERLAND, 2017).

Figura 9 - Maria Mitchell (1865)



Fonte: Vassar Encyclopedia (2020)²¹.

Ellen passou a frequentar o observatório da faculdade com assiduidade entre o fim do primeiro ano de graduação e início do segundo. Contando com o terceiro maior telescópio do país as aulas de astronomia da professora Mitchell eram regidas a partir da observação de planetas, estrelas, cometas, névoas e eclipses. As aulas aconteciam, muitas vezes, durante a

²¹ Disponível em: <http://vcencyclopedia.vassar.edu/faculty/original-faculty/maria-mitchell1.html>. Acesso em: 15 jul. 2020.

madrugada e eram conhecidas entre as alunas como “*dome parties*” o que em tradução literal seria “festas na cúpula”, que podemos associar ao formato do prédio do observatório (SWALLOW, 2014).

Com estudo cada vez mais voltado para tal área, Ellen demonstrava domínio das técnicas o que a levou a observar aglomerados estelares ainda não conhecidos por Mitchell e a ocupar o posto de manter o registro meteorológico do Smithsonian Institution²², atividade esta que manteve desde a graduação até o fim de sua vida (SUTHERLAND, 2017).

Figura 10 - Maria Mitchell Observatory (~1870)



Fonte: Vassar Encyclopedia (2005)²³.

Sua experiência com Charles Farrar foi tão construtiva quanto com Maria Mitchell. Professor contratado para ciências naturais, Farrar lecionou química, física e biologia para as estudantes do *Vassar College*. Foi um grande incentivador da educação para mulheres, principalmente na área científica (HUNT, 1912; DYBALL; CARLSSON, 2017).

Os experimentos realizados nas aulas caracterizaram o primeiro contato direto de Ellen com a química. Foi com Charles Farrar que aprendeu todos os fundamentos básicos e as principais aplicações concretas da disciplina, realizando experimentos relativos à gases,

²² A Smithsonian Institution é uma instituição voltada para pesquisa e educação associada a um complexo de museus, ao todo 19 museus são afiliados, sendo atualmente administrada pelo governo dos Estados Unidos no intuito de aumentar e difundir conhecimento e informação. **About Smithsonian Institution.** Disponível em: <https://www.si.edu/about>. Acesso em: 20 jul. 2020.

²³ Disponível em: <http://vcencyclopedia.vassar.edu/buildings-grounds/buildings/maria-mitchell-observatory/>. Acesso em: 21 jul. 2020.

ventilação do ar e fermentação. Além da perspectiva progressista do professor, Ellen também admirava o empenho intelectual que ele inculcava em suas alunas (SUTHERLAND, 2017).

Apesar de ser considerado grande incentivador da educação científica para mulheres, Farrar constantemente sugeria a carreira analítica para suas alunas, visto que considerava a prática própria para a realização feminina por se tratar de uma atividade delicada e adequada para as mãos das mulheres (HUNT, 1912).

Tais assertivas eram comuns no meio científico, nos laboratórios as mulheres eram constantemente encarregadas de atividades consideradas naturalmente femininas, considerando aspectos físicos como mãos pequenas e delicadas, olhos precisos e mentes preparadas para trabalhos manuais de repetição. Essa separação biológica fez com que inúmeras mulheres fossem colocadas como assistentes nos laboratórios de pesquisa e dificilmente eram consideradas cientistas de fato (TOSI, 1998).

Figura 11 - Charles Farrar



Fonte: Vassar Encyclopedia (2018)²⁴.

Iniciando seu segundo e último ano na instituição, em 1869, Ellen passa a se sustentar através de aulas particulares, organizadas diretamente pela diretora do *Vassar College*, Hannah Lyman (1816-1871) e através de uma bolsa de estudos alcançada pelo seu desempenho acadêmico. Em uma carta destinada à sua mãe, escrita em outubro de 1869 ela

²⁴ Disponível em: <http://vcencyclopedia.vassar.edu/faculty/original-faculty/charles-farrar.html>. Acesso em: 02 ago. 2020.

diz “estou gostando muito mais do que no ano passado e antes eu pensava que não teria como melhorar” (HUNT, 1912, p. 62-63). É a partir de então que seu interesse científico começa a tomar forma definitiva e a escolha de sua profissão passa a ser delineada.

Envolvida cada vez mais com astronomia e química, a escolha entre qual caminho seguir foi árdua e demorada. A admiração que sentia por Mitchell fez com que considerasse seguir os estudos em astronomia e meteorologia, entretanto o que a fez desistir foi não encontrar uma aplicação social e humanitária para tal área, diferente do que encontrou na química. Além disso, Ellen viu na química uma oportunidade de se provar como cientista e mulher, um caminho ainda não desbravado (SWALLOW, 2014; ROBINSON, 2013).

A aplicação prática encontrada na química foi influência do professor Charles Farrar que apresentava uma abordagem única para as ciências na época. Para ele a ciência deveria ajudar a resolver problemas práticos ao invés de serem simples ferramentas para recriar fenômenos naturais que ocorrem em vários ambientes (KWALLEK, 2012).

Nas aulas de química analítica ela se mostrou uma aluna ávida, vasculhando o campus em busca de materiais para análise. Estudou a composição do solo e de pedras, fez análise das plantas ao redor da faculdade, dos alimentos do refeitório e de tudo mais que podia encontrar a seu redor como carvão, couro e graxa, mas foi na análise da água que encontrou sua maior paixão. Com os estudos guiados pelo professor Farrar, passou a centrar sua pesquisa científica em aplicações sociais na intenção de contribuir para a melhoria ambiental (CLARKE, 1973).

Em junho de 1870, Ellen se forma no *Vassar College* e retorna para casa de seus pais, que agora residiam em Worcester (MA). Com o dinheiro da venda da loja de Littleton seu pai deu início à uma carreira no ramo de cimento e materiais de construção (CLARKE, 1973).

Pouco tempo antes, o até então presidente da Argentina, Domingo Faustino Sarmiento (1811-1888), escrevera para o presidente da faculdade pedindo a recomendação de graduandas para lecionar em seu país. Ellen foi então recomendada por Farrar e Mitchell para ensinar ciências e matemática, e é com o plano de se mudar para a Argentina que ela volta para casa (SWALLOW, 2014). Todavia, um surto epidêmico de febre amarela em Buenos Aires acabou por invalidar o contrato entre os dois países, frustrando os planos iniciais de Ellen de se manter envolvida com a ciência (SUTHERLAND, 2017).

Em busca de continuar trabalhando com química, em um tempo que tal objetivo era praticamente impossível para mulheres, Ellen envia uma carta para *Merrick and Gray*, comerciantes químicos em Boston, na intenção de ser contratada como auxiliar de laboratório.

Apesar da resposta negativa uma faísca de esperança surge na carta de retorno, a sugestão de ingressar no Instituto de Tecnologia de Massachusetts²⁵ (HUNT, 1912).

Já sabendo que o instituto não permitia o ingresso de mulheres, Ellen escreve uma carta se candidatando, indicando como referência os professores Charles Farrar e Maria Mitchell. Em novembro de 1870 ela escreve em seu diário: “eu decidi seguir meus estudos em química e venho tentando achar a oportunidade ideal para isso, mas tudo parece me parar.” (CLARKE, 1973, p. 23).

Sem esperanças de receber qualquer retorno do MIT, Ellen passa as semanas seguintes enviando cartas para colegas na expectativa de alcançar uma vaga como auxiliar em um laboratório de química. No dia 3 de dezembro de 1870, em seu aniversário de 28 anos, a tão aguardada carta do instituto chega em sua casa. No documento o comitê respondeu aceitar formalmente sua carta de inscrição, mas a decisão oficial só seria tomada uma semana depois (SWALLOW, 2014; CLARKE, 1973).

Levando em conta a carta de recomendação escrita por Charles Farrar (RICHARSON, 2002), o comitê do MIT aceita, em uma decisão histórica e inédita, o ingresso de Ellen Henrietta Swallow em uma segunda carta datada de 10 de dezembro de 1870, assinada pelo presidente do instituto John Daniel Runkle (1822-1902). A carta original segundo Gray (2019, p. 9) dizia:

Prezada Srta. Swallow,
O Secretário do Instituto, Dr. Kneeland, notificará você da ação da corporação em seu caso em uma reunião realizada neste dia. Eu parabenezo você e toda mulher séria pelo resultado. Você pode vir para Boston em breve e me encontrar? Eu direi agora que você terá qualquer e todas as vantagens que o Instituto oferece sem nenhum tipo de cobrança. Tenho o prazer de conhecer a Srta. Mitchell e o Sr. Farrar, de Vassar. Esperando em breve ter o prazer de vê-la,
Cordialmente,
J. D. Runkle.

3.3 A PRIMEIRA MULHER NO MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Ellen foi admitida no instituto isenta de qualquer mensalidade ou taxa, numa condição de *special student*²⁶. Segundo Richardson (2002) tal condição foi definida com o intuito de não possibilitar o encontro de nenhum documento oficial que comprovasse sua matrícula,

²⁵ Em inglês, Massachusetts Institute of Technology (MIT).

²⁶ No português, estudante especial.

tendo em vista vários alunos, docentes e membros administrativos que não estavam de acordo com o ingresso de uma mulher na instituição.

Todavia, a condição especial de ingresso não foi estendida para todas as mulheres interessadas. Em 14 de dezembro de 1870, durante uma reunião entre o conselho do MIT, se define que:

“fica entendido que sua admissão não estabelece precedente para a admissão geral de mulheres. Foi votado que outros pedidos de inscrição feminina para ingresso nos variados departamentos do Instituto devem ser encaminhados para o Comitê da Escola de Ciências Industriais, que terá pleno poder de admitir ou rejeitar as inscrições, sem necessidade de consultar a corporação.” (MIT Board of Corporation, 1870²⁷).

Além da influência de Charles Farrar, a admissão de Ellen esteve relacionada com um longo movimento de mulheres lutando pelo direito de dar sequência em seus estudos científicos, entre outras coisas. O movimento feminista da época, na chamada Primeira Onda do Feminismo, tinha seus interesses voltados principalmente para a conquista do direito ao voto - movimento sufragista - e à propriedade, mas alcançaram também outras vitórias, relacionadas inclusive à educação.

Em 1837 os movimentos feministas, da chamada Primeira Onda do Feminismo, conquistaram o direito de mulheres ingressarem na *Oberlin College*, primeira universidade a permitir a matrícula de mulheres como grupo. Em 1838, em Iowa, as mulheres conquistaram o direito de custódia exclusiva de seus filhos no caso de um divórcio. Em 1848, no estado de Nova York, as mulheres casadas passaram a ter direito a uma economia separada (KHAN, 1996). Em 1850 mulheres solteiras foram autorizadas a possuir terras. Em 1861, o estado do Kansas concedeu o sufrágio escolar para todas as mulheres. Em 1869, Wyoming foi o primeiro estado a conceder o direito de voto às mulheres (LARSON, 1965). E a partir de 1900 muitos direitos foram conquistados no que diz respeito à continuidade dos estudos femininos, não só nos EUA, mas em muitos outros países.

Esses movimentos resultaram, em 1867, no oferecimento de palestras gratuitas de química, política e geologia, abertas para mulheres no MIT. As palestras, chamadas de *Lowell Free Courses*, às vezes incluíam atividades em laboratório e eram em sua maioria procuradas por professoras do ensino secundário que buscavam complementar sua formação em ciências. Infelizmente as palestras foram encerradas em 1872 o que acarretou uma perda imensurável para o treinamento químico de mulheres nesse período (HUNT, 1912).

²⁷ Disponível em: <https://wayback.archive-it.org/7963/20190702115845/https://libraries.mit.edu/archives/exhibits/esr/esr-mit.html#corp>. Acesso em: 22 ago. 2020.

Certamente a decisão de aceitar Ellen no instituto aumentou sua responsabilidade para com o futuro de outras cientistas e seus resultados determinariam a reputação de mulheres como acadêmicas e pesquisadoras. Sua posição como *special student* permitiu que esse experimento pudesse ser feito sem que o conselho ficasse exposto às comparações de instituições mais renomadas (ROBINSON, 2013).

Com a isenção das taxas a única preocupação financeira de Ellen era a de se manter em Boston. Para isso ela começa a trabalhar em uma pensão na cidade, onde também se hospedava. Além de gerenciar a pensão, também cuidava da limpeza dos escritórios de um amigo da família em Boston (CLARKE, 1973).

O prédio do instituto era espaçoso, com uma fachada clássica e composto por seis pavimentos. Os estudantes de química e metalurgia permaneciam alojados no porão, já as salas de aula, juntamente com o escritório do presidente e um laboratório de física compunham o primeiro andar. Os alunos de matemática, astronomia, engenharia civil e línguas modernas ocupavam o segundo andar. No terceiro pavimento ficava o chamado ‘andar do meio’ reservado para a biblioteca e museu. Acima ocupavam as salas de aula de arquitetura e engenharia mecânica, assim como as salas de desenho. No último andar se encontrava o laboratório de fotografia e os escritórios da faculdade (STRATTON; MANNIX, 2005).

Figura 12 - Massachusetts Institute of Technology



Fonte: JOHNSON, p. 1 (1889).

A metodologia de ensino empregada no MIT era conhecida como ‘nova educação’ e foi popularizada por Charles W. Eliot (1834-1926), professor de química e presidente de Harvard em 1869. Esse modelo estabelecia relação entre os princípios teóricos e exemplos

práticos do cotidiano, uma abordagem similar com a de Charles Farrar no Vassar College (SUTHERLAND, 2017).

O primeiro semestre de Ellen se apresentou mais penoso do que ela havia imaginado inicialmente. Além de lidar com o fato de ser a única mulher na instituição e ser constantemente lembrada de sua posição inferior, um problema de ordem pessoal fez com que seu trabalho fosse ainda mais sacrificante. Em março de 1871, dois meses após sua chegada ao MIT, seu pai sofre um acidente envolvendo uma locomotiva e falece quatro dias depois (HUNT, 1912).

Ao decidir passar o período de luto junto de sua mãe, Ellen volta a residir em Worcester (MA) realizando o trajeto de aproximadamente 74 quilômetros até Boston diariamente, até maio quando se encerra o primeiro semestre (CLARKE, 1973). Além dessa dificuldade, apesar de ter sido aceita como estudante, ela não era autorizada a frequentar as aulas ou permanecer no mesmo laboratório que os rapazes.

Durante o primeiro ano no MIT seus experimentos eram realizados no laboratório privado dos professores e suas tarefas eram deixadas na porta, sendo inclusive relatado que se chegasse o momento de entregar suas lições ou algum relatório experimental e qualquer aluno estivesse por perto, no corredor ou próximo da porta, “ela deveria esperar até que eles fossem embora ou então passar seu trabalho por debaixo da porta” (SWALLOW, 2014, p. 42).

A estratégia usada por Ellen para que sua presença fosse, aos poucos, aceita, não foi radical nem visivelmente marcante²⁸. Pelo contrário, para ganhar seu espaço passou a realizar tarefas características de seu gênero na época em questão, como costurar as roupas dos professores e alunos, e limpar as salas e laboratórios (DEUTSCH, 2000; ROBINSON, 2013).

Ao optar pela ausência de confronto e se mostrar disposta a realizar tarefas nas quais poderia se sentir diminuída, com o tempo sua presença passou a ser mais frequente no meio masculino do MIT. A primeira oferta de parceria partiu, em 1872, do Professor William Ripley Nichols (1847-1886), aluno da segunda turma do instituto (SUTHERLAND, 2017).

O campo de pesquisa de Nichols era voltado para o estudo dos oxalatos presentes em alimentos como o espinafre, beterraba e cacau em pó. Além disso, também estava envolvido com pesquisas sanitárias para o Conselho de Saúde do Estado de Massachusetts (ROSEN,

²⁸ Não encontramos registros que detalhem o estado emocional de Ellen nesse período e em um trabalho historiográfico é de extrema importância discutir somente aquilo que os fatos apresentam. Entretanto, percebemos que a estratégia branda usada por Ellen não condiz com sua posição radical posterior, ainda no MIT. Entendemos então, que a escolha de uma abordagem amena tenha sido a única opção no seu primeiro contato com os professores e alunos do MIT, não se tratando de uma escolha e sim de uma necessidade naquele momento.

1974). Quando observamos o campo de pesquisa de Nichols, percebemos claramente sua influência na posterior carreira de Ellen, tanto no trabalho com análises químicas sanitárias quanto com a química da nutrição.

Curiosamente, Nichols era um dos professores que se opunham à presença de Ellen como estudante do MIT e não escondia sua insatisfação com o início das possibilidades de um ensino superior científico para mulheres. De acordo com Swallow (2014, p. 45) “durante a reunião do corpo docente em relação ao ingresso de Ellen, ele comentou que não a ensinaria e que, como mulher, ela deveria permanecer em casa”.

Figura 13 - William Ripley Nichols



Fonte: Swallow, p. 46 (2014).

O que levou Nichols a mudar de ideia e propor uma pesquisa em conjunto com uma mulher foi a habilidade de realizar análises químicas com admirável precisão, qualidade fundamental para a química analítica, característica essa herdada por Ellen durante seu treinamento com Maria Mitchell (HUNT, 1912). A pesquisa tratava de um estudo das águas do rio Boston e outras fontes de água da cidade, com o intuito de entender o efeito da poluição das fábricas, presença de resíduos tóxicos, metais pesados e corantes nas águas, uma área inexplorada nos EUA (THOMPSON, 1994).

Um estudo detalhado do principal rio da cidade não só seria uma oportunidade de se associar à uma pesquisa inédita, mas também possibilitaria um trabalho social apreciável naquele momento. A taxa de mortalidade infantil, em Boston, estava diretamente relacionada à baixa qualidade do fornecimento de água (PELTOLA; SAARITSA, 2019).

O trabalho de análises químicas exige, como sabemos, extrema dedicação e cuidado. Além de ser exaustivo realizar a análise em si, outros cuidados a serem tomados também são desgastantes, tal como manter a organização do laboratório e sua limpeza. Em uma análise química da água, como a pesquisa de Ellen e Nichols, o laboratório precisava estar livre de qualquer contaminante e a análise deveria ser feita preferencialmente no dia da coleta da amostra.

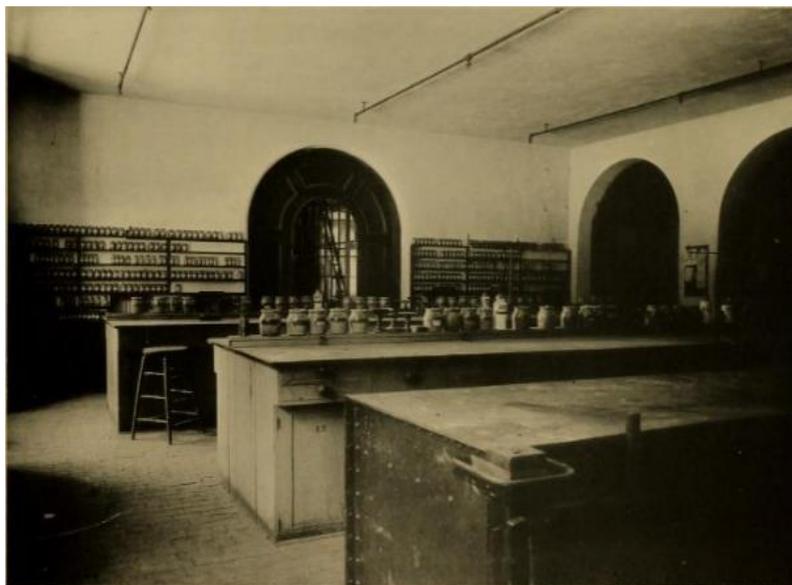
Levando em consideração a possibilidade de conservação disponível na época, muitas vezes o trabalho era realizado durante a noite de modo que o calor do dia não contribuísse para aumentar a velocidade de degradação das amostras (SUTHERLAND, 2017).

Para conseguir cumprir com as demandas de tal projeto e analisar as amostras no mesmo dia da coleta, “Ellen costumava trabalhar sete dias por semana e noite adentro. Por ser uma estudante em tempo integral, ainda tinha suas tarefas de classe para acompanhar.” (SWALLOW, 2014, p. 49). Era comum que passasse cerca de 14 horas por dia envolvida somente com o projeto de análise das águas de Boston e somente entre o fim da noite e a madrugada trabalhasse em suas tarefas escolares.

No século XIX, os cientistas costumavam passar muitas horas nos laboratórios em função de suas pesquisas. Exemplo disso são os alunos de Justus von Liebig (1803-1873), que passavam horas no laboratório de pesquisa, iniciando seus dias entre 6h e 7h da manhã e “as aulas que eram práticas, aconteciam todos os dias, incluindo os sábados até as 22h30” (DEROSSI, 2018).

Todavia, a mulher que optava por seguir a carreira científica, além de lutar pelo direito de estar na academia, precisava se esforçar ainda mais que os homens de modo a provar que merecia e conseguia ocupar tal lugar. Durante muito tempo, a capacidade da mulher para o desenvolvimento de conhecimento científico foi questionada e seu principal desafio consistia em provar que eram tão capazes de realizar qualquer tarefa intelectual quanto os homens (SOUZA, 2003).

Figura 14 - Laboratório de Análises (MIT - Rogers Building)



Fonte: JOHNSON, p. 6 (1889).

Nos relatórios anuais do departamento de química, mais especificamente dos anos de 1872 e 1873, o papel de Ellen na pesquisa realizada com o professor Nichols é especificado. Segundo Nichols (1875, p. 5):

1872. O Quarto Relatório Anual contém um artigo sobre “Sistema de esgoto etc.” elaborado pelo Dr. George Derby e pelo Professor Nichols. O trabalho analítico, envolvendo cerca de 1100 análises, foi realizado principalmente pela Srta. E. H. Swallow em nosso laboratório.

1873. O Quinto Relatório Anual contém um artigo do Professor Nichols, “A presente condição de certos rios de Massachusetts etc.”. O trabalho analítico, envolvendo mais de 1300 análises, foi realizado quase inteiramente pela Srta. E. H. Swallow, uma de nossas estudantes.

O reconhecimento de Nichols ao seu trabalho proporcionou à Ellen a aprovação internacional como excelente cientista em análises de água, mesmo antes de sua graduação no MIT (THOMPSON, 1994). A pesquisa durou cerca de dois anos, continuando inclusive após a graduação de Ellen e se expandiu para análises mensais de amostras não só do principal rio de Boston, mas também de todas as partes do estado, o que terminou por representar o abastecimento e a qualidade da água de 82% da população entre 1872 e 1874 (HUNT, 1912; NICHOLS, 1875). Todavia, por mais importante que o projeto tenha se mostrado ser, o estado de Massachusetts em conjunto com seu Departamento de Saúde levou cerca de quinze anos para definir seus primeiros padrões para qualidade da água, vindo a acontecer em um momento em que Ellen desenvolveria um papel ainda mais fundamental nesse campo.

3.4 A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS DE MINERALOGIA PARA ELLEN SWALLOW

Ainda que tenha desenvolvido um trabalho tão importante na área de análises de água, Ellen não recebeu seu título de bacharel em ciências, pelo MIT, com essa linha de pesquisa. Sua tese de bacharelado foi orientada pelo Professor Robert Hallowell Richards (1844-1945), coordenador do departamento de engenharia de mineração.

Robert Richards foi aluno da primeira turma do instituto e após sua graduação continuou no MIT para lecionar, conquistando seu espaço como coordenador do departamento de engenharia de mineração em apenas três anos. Os primeiros contatos de Richards e Ellen foram nas aulas de geologia e mineralogia (SWALLOW, 2014).

Figura 15- Robert Richards



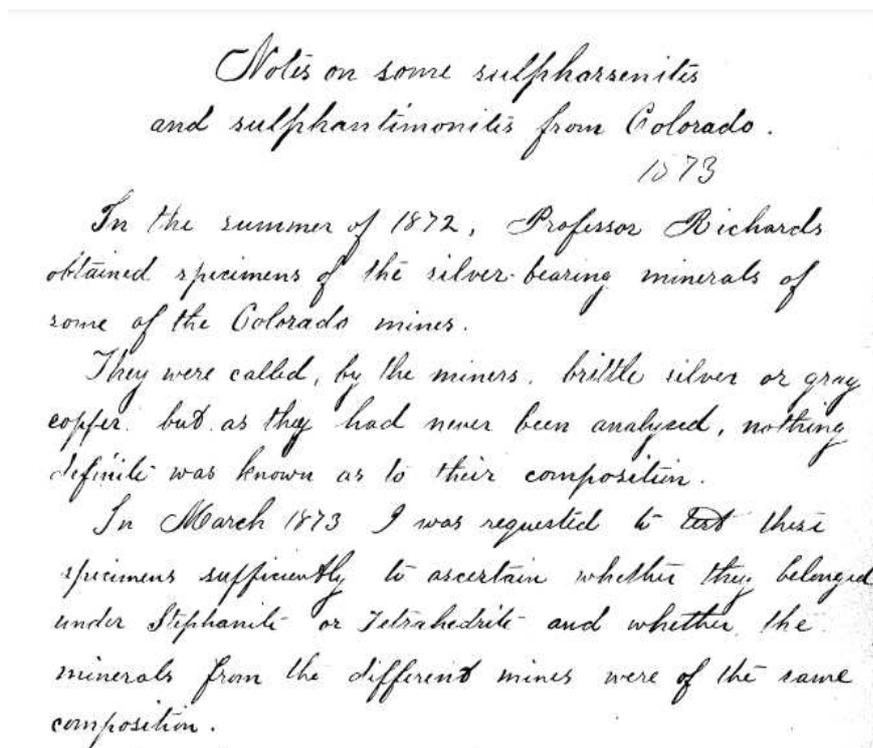
Fonte: MIT Museum (2020)²⁹.

Orientada por seu professor de mineralogia, o trabalho foi baseado em um estudo de minérios de prata em amostras de sedimentos de composição desconhecida de minas localizadas no centro de Colorado (Swallow, 1873a). A importância da pesquisa de Ellen é melhor entendida analisando o momento histórico daquela região. A prata foi encontrada no Colorado somente na década de 1860, por esse motivo seu estudo ainda era recente e inicial (SCHNEIDERMAN, 2018).

²⁹ Disponível em: <https://webmuseum.mit.edu/detail.php?module=people&type=related&kv=10528>. Acesso em: 17 out. 2020.

As amostras foram coletadas no verão de 1872 pelo Professor Richards e analisadas por Ellen a partir de março de 1873, meses antes de sua graduação. De acordo com seu trabalho de conclusão (SWALLOW, 1873a, p.1), o objetivo principal da pesquisa era determinar se as amostras poderiam ser consideradas estefanitas ou tetraedritos³⁰ e se os minerais de diferentes minas apresentavam a mesma composição.

Figura 16 - Tese de Bacharelado (MIT – 1873)



Fonte: Swallow, p.1 (1873a).

No mesmo ano em que defende seu trabalho de conclusão do bacharelado no MIT, outra pesquisa na área de mineralogia lhe rende o título de mestre, concedido pelo Vassar College (ROBINSON, 2013). A pesquisa consistia na “análise da quantidade de vanádio presente em minérios de ferro” (OAKES, 2002, p. 304).

O vanádio, embora tenha sido identificado pela primeira vez em 1801 e redescoberto em 1830, quando foi nomeado, não foi isolado como um metal puro até 1868, sendo considerado um dos metais mais difíceis de se obter (FONTANI; COSTA; ORNI, 2015). Devido à importância e incipiência dos estudos relacionados ao vanádio, o professor Richards

³⁰ Estefanitas são minerais compostos por cerca de 68,8% de prata, contendo também antimônio e enxofre, de fórmula Ag_5SbS_4 . Os tetraedritos também são compostos por antimônio e enxofre, variando sua fórmula entre $Cu_{12}Sb_4S_{13}$ e $Fe_{12}Sb_4S_{13}$.

decide fornecer uma amostra de minério de ferro para Ellen, de modo que fosse determinada a presença e a quantidade de vanádio (OAKES, 2002).

Foram meses de análise laboratorial, em conjunto com estudos da literatura sobre o elemento, além de diversas trocas de correspondência com profissionais ao redor do mundo, até Ellen finalizar sua pesquisa ao determinar a presença de 0,02% de vanádio na amostra analisada de minério de ferro. Apesar da pesquisa ter sido feita inteiramente no MIT e com orientação do professor Robert Richards, a pesquisa foi avaliada e o título de mestre foi concedido pelo *Vassar College* (SWALLOW, 1873b)

Em 1875 publica o artigo *Analysis of Samarskite from a New Locality* em que evidencia a descoberta de que pepitas encontradas na Carolina do Norte apresentam características idênticas a uma amostra analisada em 1847 na Rússia, nas *Southern Ural Mountains*. As pepitas analisadas por Ellen eram samarskitas, um raro mineral radioativo, onde ela identificou a presença de ferro, ítrio e urânio (SWALLOW, 1875).

As amostras coletadas na Carolina do Norte foram entregues para Ellen por Thomas Bouvé (1815-1896), presidente da *Boston Society of Natural History*³¹. Além dos elementos descritos acima, Ellen identifica um material que precipita em suas análises, que não apresenta solubilidade em água nem em ácido clorídrico e que não foi encontrado nas análises feitas em 1847 na Rússia (SWALLOW, 1875).

As análises foram feitas em triplicata para confirmação dos resultados. Todavia, a quantidade do precipitado formado não era suficiente para posteriores análises, o que levou Ellen a concluir sua pesquisa somente com a identificação da presença de ferro, ítrio e urânio nas samarskitas. No livro *Robert Hallowell Richards: His Mark*, escrito por Robert Richards, é relatado que Ellen menciona para outras pessoas no laboratório que o precipitado formado deveria conter elementos até então desconhecidos (RICHARDS, 1936).

Em 1879 Jean Charles Galissard de Marignac (1817-1894) identificou a substância como sendo o elemento Samário e em 1880 participou da descoberta de um segundo elemento nas amostras analisadas por Ellen, o Gadolínio (CHARBONNEAU; RICE, 2019). O trabalho de Ellen, embora inspirador da descoberta desses elementos, não recebeu autoridade como tal. A recorrência de situações como esta, em que mulheres não recebem o mesmo

³¹ A sociedade foi criada em 1830 e se manteve em atividade até 1948. Seu objetivo era estudar e promover o estudo da história natural, que envolve a pesquisa de plantas, animais e fungos, em seu habitat natural. Além do estudo dessas espécies a sociedade contava com uma coleção de cerca de 700 materiais relacionados à mineralogia e à geologia (JOHNSON, 2004).

reconhecimento e valor que seus colegas homens, fez com que o fenômeno recebesse um nome: Efeito Matilda³².

O Efeito Matilda denuncia a discriminação muitas vezes sofrida por mulheres que receberam menos crédito por seus trabalhos científicos do que os homens, levando-as muitas vezes a ceder a autoria de seu trabalho para um parceiro de laboratório, homem, para que este seja publicado (RAMOS; TEDESCHI, 2015). Muitos pesquisadores sofreram com a desvalorização de seus trabalhos exclusivamente por seu gênero, como Rosalind Franklin (1920-1958), Lise Meitner (1878-1968) e Marietta Blau (1894-1970).

Em 1877 Ellen publica um estudo sobre a composição do mineral pirrotite e aplica seu método na determinação de níquel em pirrotites na *Coppercliffe Mine*, uma mina em Ontário, Canadá. Com a determinação de seu estudo, encontrando 5% de níquel nos minérios de pirrotite, seu trabalho deu início à indústria de níquel em Ontário (SCHNEIDERMAN, 2018).

Ao longo dos anos continua trabalhando com pesquisas na área de mineralogia, tendo seu último trabalho nessa área publicado em 1882, um livro para estudantes de escolas públicas, *First Lessons in Minerals*. O livro relata a presença de minerais em diferentes materiais e produtos, tais como alimentos, combustível e até no corpo humano (ROSSI, 2012). Pela importância de seu estudo, Ellen foi eleita, em 1879, a primeira mulher a ser membro do Instituto Americano de Mineração e Engenharia Metalúrgica (ROSSI, 2012; CHARBONNEAU; RICE, 2019).

O interesse no estudo de minérios se iniciou na infância de Ellen, ao colecionar rochas dos locais onde vivia. Entretanto, segundo sua biografista e amiga, Caroline Hunt (1865-1927), o motivo de não seguir sua carreira inteiramente em tal área de estudo foi o mesmo que levou Ellen a desistir da astronomia, por não encontrar nele uma aplicação social direta de suas pesquisas (HUNT, 1912).

3.5 FUNDAÇÃO DO WOMEN'S LABORATORY E A BUSCA POR IGUALDADE DE GÊNERO NA CIÊNCIA

Após a graduação no MIT, em 1873, a experiência de Ellen em laboratório somada ao desejo de apoiar a educação científica para mulheres, a levam a iniciar um conjunto de

³² O termo é uma homenagem à Matilda Joslyn Gage (1826-1898), forte ativista pelo sufrágio universal e abolicionista. Em 1893 escreveu o ensaio *Woman as an inventor*, onde escreve em forma de protesto contra a crença de que as mulheres não possuem vocação para invenções (ROSSITER, 1993; BENEDITO, 2019).

palestras sobre química com o financiamento e suporte da Associação Educacional para Mulheres (WEA)³³.

Além dessas palestras a WEA também teve participação na fundação do *Simmons College* e do *Radcliffe College*, ambas faculdades totalmente femininas. Além disso, esteve envolvida na criação de bibliotecas em todo o estado de Massachusetts e concedeu bolsas de estudo para mulheres ingressarem no Ensino Superior por todo o país (SCHWAGER; ULRICH, 2004).

A Associação também defendia e pressionava o governo em relação à maiores oportunidades de escola maternal e jardim de infância, de forma que as mães pudessem estudar ao mesmo tempo que seus filhos tivessem mais acesso à educação e ao desenvolvimento cognitivo e um lugar para ficar enquanto estivessem fora de casa (WEA Records, 1871-1935).³⁴

As ações da WEA eram financiadas a partir de doações diversas. Para cada objetivo um conjunto de pessoas dispostas e apoiadoras da causa era contatado. O grupo de doadores variava entre professores universitários e membros da alta sociedade de Massachusetts. Muitas vezes as famílias dos membros da WEA também contribuíam na arrecadação de fundos (WEA Records, 1871-1935).

Junto de Mary Warren Capen (1874-1917), professora de mineralogia de um colégio para meninas em Boston, as palestras ministradas por Ellen, reuniam cerca de dezesseis mulheres em uma sala cedida pelo MIT, sendo a primeira vez - de muitas outras - que Ellen ensinaria química para um grupo totalmente feminino (HUNT, 1912). 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 aulas (SWALLOW, 2014).

As palestras aconteceram por dois anos, até que em 1875 as já conhecidas *Lowell Lectures*, encerradas em 1872, voltaram a ser realizadas pelo instituto. Nesse mesmo ano Ellen ajuda a ministrar as *Lowell Lectures* e percebe que o curso ainda é insuficiente. Apesar de fornecer maior embasamento químico para as mulheres inscritas no programa, o acesso ao laboratório era demasiadamente limitado (GRAY, 2019).

³³ Organização fundada em 1871 com o objetivo de incentivar a educação para mulheres, nos níveis primário, secundário e superior (GRIFFIN, 2014). Em inglês: Women's Educational Association (WEA).

³⁴ Disponível em: <https://www.masshist.org/collection-guides/digitized/fa0393/b01-f09#23>. Acesso em: 25 mar. 2021.

Movida por seu entendimento da carência de práticas laboratoriais nas palestras oferecidas pelo MIT e pela defesa do direito igualitário ao acesso à educação científica, Ellen inicia um processo de arrecadação de fundos para a abertura de um laboratório para mulheres no instituto.

Além da busca pelo direito à educação sem barreira de gênero estava a necessidade de um melhor treinamento para as professoras da educação primária e secundária, que careciam de embasamento científico já que os institutos continuavam a recusar o ingresso de mulheres. Se baseando nesse argumento Ellen busca financiamento novamente com a WEA, no intuito de levantar o capital necessário para a construção do laboratório e para a compra dos instrumentos necessários para seu funcionamento (SUTHERLAND, 2017).

A arrecadação de fundos para a construção do laboratório foi bem-sucedida e contou com a colaboração de diferentes apoiadores, incluindo dois professores do MIT: Robert Richards e John Ordway³⁵.

Figura 17 - Contribuição dos Professores Robert Richards e John Ordway

Paid by Prof. Richards		Paid by Prof. Ordway.	
Giessler, Bonn. glass apparatus	23.00	Curtains	33.00
Alkali crucibles (Platinum)	18.00	Furniture	29.00
Instrument for Making Rock		Stone ware	20.00
Sections for the microscope	50.00	Drying Oven	25.00
Balance due on receipt of case of Instruments from Schmidt & Haensch of Berlin	131.00	Mats Brushes	
Freight	25.00	Clock & sundials	50.00
Total	\$ 247.00	Utensils for Optics	
		Laboratory Seissors	
		pliers etc	25.00
		Sas fixtures, Globes	
		filter pumps etc	70.00
		Total	\$ 252.00

Fonte: WEA Records, 1871-1935, p. 6 (1876).

³⁵ Não foi possível encontrar sua data de nascimento ou morte nos arquivos do MIT ou em outra fonte confiável.

Figura 18 - Demais contribuições para o Women's Laboratory

5.00	Miss Buckingham	25.00	Miss Mason
5.00	Miss Cary	10.00	Miss Kattuck
5.00	Mr. W. S. Dillingham	10.00	Miss Dwight Foster
5.00	Miss Grant	3.00	Miss M. P. Winsor
5.00	Miss Ware	10.00	Mr. Geo. W. Forbes
5.00	Miss Sarge	8.00	Miss Marian Hovey
5.00	Miss James Weston	8.00	Miss Alice Litch
5.00	Miss Stone	3.00	Miss L. B. Peterson
5.00	Miss S. Wells	10.00	Miss L. J. Davis
5.00	Miss G. L. Peterson	50.00	Miss L. Cabot Jr.
5.00	Miss M. A. S. Adams	100.00	Miss Charles Pease
5.00	Miss Amos	100.00	Miss R. D. Richards
2.00	Miss G. L. Giff	10.00	Miss Cohen
4.00	Misses Bond	5.00	Miss Adams
3.00	Miss Lane	1.00	R. Friend
3.00	Miss Joseph		
2.00	Miss Kimball	432.00	
1.00	Miss Grant	1125.00	
1.00	Miss Fuller	1608.00	
		200.00	Woman's Ed. Association
70.00		1808.00	Cash
850		100.00	Woman's Club (Massachusetts)
1126.00		300.00	Gift of Massachusetts from D. Weston
		100.00	Miss Anne Stone

Fonte: WEA Records, 1871-1935, p. 20 (1876).

Todavia, não bastava somente alcançar o financiamento da WEA, era preciso ter a permissão da diretoria do MIT para usar o espaço do instituto na construção do laboratório, bem como ter seu nome associado a ele. Os anos em que Ellen passou cuidando dos negócios de seu pai provavelmente lhe renderam estratégias de negociação significativas, visto que o acordo foi firmado e ambas as instituições aceitaram seus papéis no projeto (DURANT, 2006; HUNT, 1912).

Vale destacar que uma das condições impostas pelo MIT 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 remuneração (DURANT, 2006).

O laboratório foi inaugurado em novembro de 1876 e foi “o primeiro laboratório desse tipo no mundo, dedicado a ensinar ciência para mulheres” (SWALLOW, 2014, p. 67). O espaço era anexo ao prédio principal de Química do Instituto e era aberto tanto para mulheres que se dedicavam exclusivamente a esses estudos quanto para outras que tinham baixa disponibilidade de horário, por causa de suas obrigações familiares como a criação dos filhos e as tarefas domésticas (MIT Archive, 1999).

O lugar era dividido em cinco salas: uma sala de recepção, uma sala de pesagem, um laboratório de Química, um laboratório industrial, com chaleiras e fornos a vapor, e um

laboratório óptico com microscópios, espectroscópios e outros instrumentos (MIT Archive, 1999; SWALLOW, 2014). Embora não muito confortável cumpria com seu objetivo de oferecer uma instalação para que mulheres pudessem estudar Análise Química, Química Industrial, Mineralogia e Química relacionada à Fisiologia Vegetal e Animal (SUTHERLAND, 2017).

Figura 19 - Women's Laboratory



Fonte: MIT Archive (1999).

Como dito, o laboratório era aberto tanto para dedicação integral quanto para quem não podia renunciar suas responsabilidades em casa. Por isso as taxas variavam entre \$45 e \$200 por ano. Quem desejava frequentar apenas uma aula por semana pagava a taxa de \$45, outra opção era frequentar dois dias por semana pagando \$80 ou seis dias por semana pagando a taxa máxima de \$200, com o laboratório funcionando de 8h30 até 17h30 (MIT Archive, 1999).

Apesar de realizar todas as tarefas diárias do laboratório, ser graduada em química pelo próprio instituto, além da graduação e mestrado no Vassar College, Ellen não foi nomeada diretora do *Women's Laboratory*. A função não poderia ficar a cargo de uma mulher, ainda mais uma mulher cujo vínculo com a instituição já havia sido encerrado. Por esse motivo, o Professor John Ordway foi nomeado diretor do laboratório, aceitando a função sem remuneração, não sendo encontrados relatos de que outros professores tenham sido cogitados para essa posição.

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 (HUNT, 1912, p. 142-143).

No final do segundo ano de funcionamento do *Women's Laboratory* o instituto reconheceu que mulheres eram capazes de receber treinamento científico sem que sua saúde ou seus deveres domésticos fossem comprometidos. Com isso, as mulheres deixam de fazer parte de um experimento e passam a ser aceitas como estudantes do MIT. Embora continuassem segregadas no laboratório sem possibilidade de assistir as aulas com os outros alunos, passaram a receber certificados de graduação (GRAY, 2019).

Esse reconhecimento da capacidade feminina de desenvolver seus estudos científicos sem deixar de cumprir com seus deveres domésticos vem da divisão sexual do trabalho. Os desdobramentos históricos do século XIX apontam que a sociedade, de um modo geral, se dividia entre domínio público e privado. “Os homens “pertenciam” à esfera pública, pois desempenhavam [...] o papel de provedor da família, e as mulheres “pertenciam” à esfera privada, uma vez que o cuidado do lar funcionava como atividade de contrapartida dado o sustento financeiro do marido.” (SOUSA; GUEDES, 2016, p. 1).

Em outras palavras, era considerado natural que o homem ocupasse o espaço público e que para a mulher se limitasse à manutenção do espaço privado. Somente com as transformações socioeconômicas no século XX que esse cenário passa por uma sutil transformação impulsionado pela força do movimento feminista (PASSOS, 2015).

Durante o período de funcionamento do laboratório, Ellen continuava a estudar no instituto, frequentando as aulas avançadas de química no intuito de receber o título de doutorado. Entretanto, por ser um programa de pós-graduação recente no MIT, a diretoria decidiu não conceder tal título a uma mulher. A dificuldade de ser reconhecida igualmente capaz aos seus colegas do gênero oposto aumentou a força de Ellen em busca dos direitos femininos. Em 1878 ajuda a abrir a *Girls' Latin School* em Boston, uma escola preparatória em que auxiliava, junto de outros professores, meninas que prestariam os exames

admissionais para as universidades e *colleges*, sendo essa a primeira escola preparatória para meninas nos EUA (THOMPSON, 1994).

Apesar de servir a seus propósitos, o *Women's Laboratory* era insuficiente no que dizia respeito a pesquisas ambientais. Ellen acreditava ser preciso um lugar adequado para tais estudos e em 1880 inicia uma arrecadação de fundos, com a WEA, para a construção do *Summer Seaside Laboratory*. O laboratório foi fundado juntamente com seu professor de paleontologia Alpheus Hyatt (1838-1902), sendo uma das primeiras instituições dessa área no país, em que homens e mulheres conduziam suas pesquisas em conjunto (CLARKE, 1992; NISHINO; SUMIDA; KAGAWA, 2013).

Em 1882, ela foi cofundadora de um grupo de apoio à educação das mulheres. Esse grupo se tornou a *American Association of University Women* (AAUW), que, até hoje, luta pela equidade salarial entre homens e mulheres, promove arrecadação de fundos para educação feminina e, conforme mencionado em uma publicação da própria sociedade, dispõe de ajuda legal em casos de discriminação por gênero (GOULD, 2014).

Durante o tempo de funcionamento do laboratório cerca de 500 mulheres tiveram a oportunidade de estudar Química, das quais muitas eram casadas e com filhos, o que demonstrava o caráter amplo e liberal do laboratório. Dessas estudantes, muitas concluíram a graduação no MIT, outras foram trabalhar em pesquisa ou na indústria (DURANT, 2006).

Em 1883, o *Women's Laboratory* foi demolido e outro laboratório foi construído em seu lugar. O MIT passa a aceitar mulheres em seu corpo discente de forma igualitária, acabando com a necessidade de uma área separada para estudo. Ellen arrecadou, nessa época, \$8,000 para construção de uma sala de recepção exclusiva para mulheres no campus e, até os dias atuais, essa sala é utilizada para descanso daquelas que estudam no instituto, sendo hoje frequentada por ambos os gêneros (DURANT, 2006; SWALLOW, 2014).

Ellen tinha finalmente conquistado seu objetivo no Instituto de Tecnologia de Massachusetts desde sua entrada em 1871 até a transformação em sistema coeducacional³⁶ de ensino em 1883, permanecendo assim até os dias atuais. Todavia, seus esforços não pararam por aí, afinal não era somente em Boston que as mulheres buscavam treinamento científico.

³⁶ 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.

3.6 ENSINANDO POR CORRESPONDÊNCIA

Conhecendo a dificuldade de encontrar institutos dispostos a aceitar o ingresso feminino para estudos científicos, Ellen dedicou parte de seu tempo, enquanto instrutora no *Women's Laboratory*, para ensinar outras centenas de mulheres nos EUA e no Canadá, dessa vez à distância.

O projeto teve início através da *Society to Encourage Study at Home*³⁷ que oferecia cursos à distância voltados para o público feminino. Os cursos podiam ser finalizados no próprio ritmo das alunas e incluíam correspondências com materiais guiados e frequentes testes para avaliar a evolução do aprendizado (SIMONSON *et al.*, 2000).

Os cursos tinham uma taxa de contribuição anual de \$3, um valor meramente significativo que ao longo dos anos foi usado para financiar uma biblioteca. Ellen e os outros instrutores dos cursos não recebiam salários e, além disso, as atividades eram planejadas individualmente de maneira a atender as necessidades de cada estudante (BERGMANN, 2001). Uma forma de funcionamento similar ao *Women's Laboratory* e já familiar a Ellen.

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, 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) (SWALLOW, 2014, p. 74).

Os cursos de ciências elaborados por ela tiveram elevada procura e as lições eram, em sua maioria, preparadas diretamente por ela. Em alguns casos específicos suas alunas no *Women's Laboratory* auxiliavam na elaboração de questões. 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 aplicado (HUNT, 1912).

Além das amostras enviadas por ela para análise, 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 (CLARKE, 1973).

³⁷ Fundada em 1873 por Anna Eliot Ticknor (1823-1896) foi a primeira escola por correspondência dos EUA (BOWER; HARDY, 2004).

Os estudos científicos programados pelo curso eram acompanhados por troca de correspondências periódicas entre Ellen e suas alunas, tratando de diferentes tópicos do cotidiano delas. Dentre esses tópicos destacamos; a melhor maneira de se ventilar a casa, a fim de evitar doenças, a melhor configuração para o sistema de saneamento, como armazenar água e alimentos e até a melhor maneira de se vestir, de forma a evitar incômodo para realizar as tarefas domésticas. Esse seria o início do que mais tarde Ellen estabeleceu como Economia Doméstica (HUNT, 1912; CLARKE, 1992).

Impressionada com os efeitos que o serviço doméstico pesado, bem como as consequências que dar à luz e cuidar de muitas crianças, causavam nas mulheres, Ellen escreve um artigo, *Health*, e envia junto das correspondências para cada aluna. Nesse artigo discute as condições físicas e mentais que afetam a saúde da mulher, indica a importância de uma boa nutrição, exercícios físicos, ar fresco etc. (SWALLOW, 2014). Cerca de 200 cópias desse artigo também foram impressas e enviadas pela WEA para seus membros com o propósito de estimular o cuidado próprio entre as mulheres de modo que se encontrem preparadas para contribuir ativamente dentro da sociedade americana (BERGMANN, 2001).

O curso foi expandido, de forma que Ellen passou a oferecer uma especialização em ciências sanitárias. O principal material do curso foi um livro escrito pela própria Ellen e publicado em 1882, *The chemistry of cooking and cleaning*. O livro explica em detalhes a ciência envolvida nos processos de preparação dos alimentos e na limpeza da casa (CLARKE, 1973; MIT Archive, 1999).

Ellen continuou ensinando por correspondência por cerca de vinte anos pela mesma instituição, estendendo o conhecimento científico por inúmeras cidades nos dois países supracitados. O que hoje conhecemos como Ensino à Distância (EaD) e que nos apresenta variadas dificuldades, começou de maneira ainda mais arcaica, através de cartas trocadas, num período em que as oportunidades eram muito mais escassas.

Entretanto, o que mais chama atenção no início do ensino por correspondência nos EUA é seu direcionamento estar voltado exclusivamente para o público feminino. Em um período em que as mulheres não podiam frequentar uma faculdade presencialmente, o ensino por correspondência era permitido, ainda que os conteúdos abordados fossem essencialmente os mesmos. Não havia, portanto, preocupação com a saúde da mulher caso esta estudasse em casa. Logo, voltamos à divisão sexual dos espaços públicos e privados tão corriqueira no século XIX.

4 O ESTABELECIMENTO DE DOMÍNIOS DE SABERES A PARTIR DA QUÍMICA APLICADA

Nessa seção pretendemos convidar o leitor para nos acompanhar no aguerrido pioneirismo desta cientista que não apenas auxiliou na consolidação do estabelecimento da Ciência da Nutrição nos Estados Unidos da América, como estabeleceu pelo menos dois outros âmbitos de trabalho, foram estes: a Economia Doméstica e a Ecologia Humana.

Vale ainda ressaltar que a sua preocupação com a nutrição e todo o conceito bioquímico aí envolvido, o qual não é nosso principal objetivo de estudo, traz à tona uma Ellen como uma mulher de seu tempo. Ela revela fortes preconceitos contra o modo de vida e dedicação do trabalhador imigrante e, como era de se esperar no início do século XX - e não apenas - considera o povo estadunidense superior àqueles que buscavam trabalho nos EUA, o que ela atribui fortemente à alimentação.

4.1 OS PRIMEIROS PASSOS DA CIÊNCIA DA NUTRIÇÃO NOS EUA: THE NEW ENGLAND KITCHEN E THE RUMFORD KITCHEN

Embora Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794) tenha contribuído inicialmente para o estabelecimento das discussões a respeito da nutrição com a hipótese de que a respiração dos animais é uma forma de combustão, desenvolvendo - juntamente com a sua esposa Marie-Anne Pierrette Paulze (1758-1836), também chamada Madame Lavoisier - o primeiro calorímetro e contribuindo para o conhecimento do metabolismo energético (GOMES; GUEDES, 2019), a ciência da nutrição ainda demorou a se tornar uma área propriamente estabelecida.

No início dos anos 1800, quando a ciência da nutrição era um tópico de interesse nos estudos químicos, François Magendie (1783-1855), médico e fisiologista, descreve o andamento das pesquisas na época.

A nutrição tem sido frequentemente objeto de conjecturas e engenhosas hipóteses, mas nosso conhecimento real é tão insuficiente que seu único uso é tentar satisfazer nossa imaginação. Se nós pudéssemos chegar a alguns fatos mais exatos, eles poderiam muito bem ter aplicações na medicina. (CARPENTER, 2003).

Somente em 1827 que William Prout (1785-1850), médico e químico inglês, foi capaz de identificar os princípios das classes alimentares: carboidratos, gorduras e proteínas. Outro químico europeu envolvido nas pesquisas da nutrição foi Justus von Liebig (1803-

1873), que baseado no trabalho de Lavoisier, contribuiu para a instituição de um laboratório de química orgânica voltado para as questões de química agrícola e nutrição (STAFFORD, 2010).

Se para Magendie o conhecimento disponível no campo da nutrição, na Europa, era insuficiente no início dos anos 1800, nos EUA a limitação era ainda maior. Somente a partir de 1890, com a fundação do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos que se abriu uma brecha para pesquisas em ciência da nutrição no país. Wilbur Olin Atwater (1844-1907), químico americano, viu no *Hatch Act*³⁸, de 1887, a oportunidade de estabelecer esse campo nos EUA (CRAVENS, 1990).

Entretanto, antes disso, já havia uma pessoa envolvida nos estudos nutricionais em solo estadunidense. Em 1882, Ellen já havia escrito seu primeiro livro: *The Chemistry of Cooking and Cleaning*, mencionado no capítulo anterior, e a discussão sobre nutrição foi iniciada em seu conteúdo. Todavia, um trabalho anterior ao lançamento do livro foi ainda mais relevante para o estabelecimento da Ciência da Nutrição nos Estados Unidos da América.

Esse trabalho, também realizado exclusivamente por Ellen, envolveu o estudo de alimentos e seus constituintes químicos e teve início em 1878 quando o Conselho de Saúde de Massachusetts a recrutou para conduzir análises químicas em alimentos comuns ao consumo estadunidense a fim de determinar níveis de adulteração dos produtos. Para isso, Ellen buscou em lojas de todo o estado de Massachusetts os seguintes produtos: farinha, açúcar refinado, açúcar mascavo, refrigerante, creme de tártaro³⁹, fermento em pó e *syrup*⁴⁰ (RICHARDS, 1880⁴¹).

Os principais resultados obtidos na pesquisa estavam relacionados tanto à adulteração dos produtos quanto aos rótulos enganosos, em que muitos fabricantes prometiam uma economia ou vantagem inexistente. Além disso, Ellen descobriu que o estado de Massachusetts não era abastecido somente com produção própria. Apenas o leste do estado

³⁸ A Lei Hatch, aprovada em 1887, previa a oportunidade de pesquisas agrícolas, básicas e aplicadas, conduzidas por faculdades estaduais de agricultura em conjunto com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. **National Institute of Food and Agriculture**. Disponível em: <https://nifa.usda.gov/program/hatch-act-1887>. Acesso em: 02 jun. 2021.

³⁹ Também conhecido como cremor tártaro, é um ingrediente comumente usado na confeitaria.

⁴⁰ Pode ser traduzido como xarope ou calda. É normalmente usado em panquecas ou *waffles* nos países norte-americanos.

⁴¹ Ellen se casou em 1875, adotando o sobrenome Richards, como já citado anteriormente. Por esse motivo, a partir dessa data, suas produções acadêmicas são referenciadas com esse sobrenome, não sendo mais utilizado Swallow, como vinha sendo feito até então.

tinha abastecimento proveniente de Boston, o restante era encomendado de estados como Nova York, Albany, Rhode Island e Connecticut (RICHARDS, 1880).

Seu trabalho mostrou que “os resultados encontrados no caso do creme de tártaro não são favoráveis” (RICHARDS, 1880, p. 61), sendo o produto com maior número de amostras adulteradas entre os analisados. Determinou também a presença de sal e areia no açúcar, que somado aos outros resultados encontrados levou o Conselho de Saúde de Massachusetts a aprovar seus primeiros atos de segurança de alimentos e medicamentos (SMITH, 2017).

Ainda, foi capaz de inferir que os produtos produzidos diretamente em Massachusetts apresentavam menor número de adulteração do que os que vinham de outros estados. Este resultado levou à escrita de seu segundo livro, publicado em 1886, *Food Materials and their adulterations*.

O objetivo desse livro era o de fornecer ao público em geral condições de entender e analisar seus alimentos a fim de evitar o consumo de produtos adulterados. Para tanto, ela explica onde encontrar alimentos de produtores confiáveis e como reconhece-los, ainda esclarece os princípios de uma alimentação balanceada e a finalidade dos alimentos.

4.2 THE NEW ENGLAND KITCHEN

Assim como fez com a fundação do *Women's Laboratory*, do *Summer Seaside Laboratory* e da *Girls' Latin School*, Ellen foi atrás de apoio para continuar suas pesquisas em nutrição. Foi assim que encontrou parceiros que trabalharam com ela entre 1890 e o início de 1900 ao promoverem uma reforma nutricional nos EUA. Seus parceiros foram o próprio Atwater, especialista em química agrícola, que enfatizava que nem todos os alimentos poderiam ser iguais ou servir para os mesmos propósitos, visto que cada um era composto de propriedades nutritivas específicas. Para ele, “o alimento pode ser definido como um material que, quando levado ao corpo, serve para formar tecido ou produzir energia, ou os dois” (ATWATER, 1895, p. 16).

Além dele, Mary Hinman Abel (1850-1938), que conheceu em 1888 ao fazer parte de uma banca avaliadora de um concurso de redação, em que Abel enviou seu trabalho e ganhou o prêmio de primeiro lugar com um ensaio voltado para práticas sanitárias e econômicas para pessoas de classe média ou baixa e Edward Atkinson, economista e ativista americano, que estudava maneiras de combinar economia e alimentação, para que pessoas com renda escassa pudessem direcionar seus recursos para além da comida, como, por exemplo, para moradia e vestuário (SUTHERLAND, 2017).

A filosofia de Atkinson, Abel, Atwater e Ellen era uma só: levar qualidade de vida para a classe trabalhadora. Para tal, estabeleceram em um dos distritos de Boston a *New England Kitchen*. O projeto, até então inédito, visava a preparação de alimentos mais baratos e nutritivos, através de métodos mais eficientes do que os usados habitualmente, a fim de diminuir o gasto financeiro no consumo doméstico (ABEL, 1890).

Ainda que estivessem alinhados em sua filosofia, Ellen foi quem mais insistiu para que o projeto fosse direcionado predominantemente para a classe trabalhadora e não aos necessitados em sua forma mais geral (HUNT, 1912). Em mais de uma oportunidade Ellen deixou claro que gostaria de fazer um trabalho que poderia mudar a vida cotidiana dos estadunidenses para melhor e, sendo a comida uma necessidade básica para sobreviver, desenvolver um projeto que alinhasse seu treinamento químico com a nutrição parecia a oportunidade perfeita (ABEL, 1890).

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 ricos. Além disso, acreditava também que a abundância de alimentos nas cidades afetava as decisões alimentícias da classe trabalhadora, ao serem cercados por variadas opções, sem uma educação nutricional adequada, eles optariam por alimentos mais saborosos, mas sem valor nutritivo, em vez de alimentos saudáveis (SUTHERLAND, 2017).

Nos seis primeiros meses do projeto, entre janeiro e julho de 1890, os quatro reformistas ficaram a cargo de coletar dados relativos à condição alimentar real das massas, de forma que “um trabalho mais eficaz para sua melhoria possa ser empreendido do que seria possível antes, com nosso conhecimento fragmentado” (ABEL, 1890, p. 5).

A principal preocupação que levou a esse levantamento de base foi o entendimento de que a maior parte de projetos voltados para caridade ou melhoria de qualidade de vida das massas desperdiçava seus recursos e tempo em propostas fracassadas por falta de fundamentação. Para eles, era necessário entender como a população de Boston vivia e se alimentava, quais eram seus gostos e preconceitos, para que assim fosse possível traçar um plano de reforma nutricional satisfatório.

Uma das primeiras informações levantadas nesse período pode parecer bem óbvia, todavia, sem ela o projeto estaria fadado ao fracasso antes que pudesse se dizer iniciado. Ainda que acreditassem que o objetivo final da alimentação deve ser a nutrição, em suas pesquisas entenderam que as pessoas não comeriam alimentos sem sabor ou que não fossem visualmente atrativos (RICHARDS, 1902).

Apesar disso, em todos seus trabalhos posteriores a respeito da ciência da nutrição, Ellen deu ênfase nos componentes dos alimentos e não em seu sabor ou estética. No seu primeiro livro escrito, já citado nesse capítulo, o debate nutricional iniciado tem como principal exemplo o pão, onde a autora descreve os processos sofridos pelo amido e a gordura e sua importância na dieta humana, deixando de lado o debate sobre diferentes preparos ou sobre seu gosto⁴².

Durante o processo de estudos sobre a importância da nutrição, Ellen descobriu o princípio da absorção, estudado por Joseph König (1843-1930), químico conhecido por popularizar o termo ‘química alimentar’ na Alemanha. Para ele, os alimentos eram absorvidos pelo corpo através da saliva, sucos gástricos e líquidos digestivos (SPIEKERMANN, 2000).

O princípio da absorção de König se tornou a principal fonte de estudos de Ellen nesse período. Ao dar continuidade à pesquisa de König, Ellen percebeu que o excesso de outros líquidos, tais como condimentos, molhos, excesso de gordura e alimentos em conserva poderiam dificultar o processo de absorção (RICHARDS, 1886). O argumento de Ellen era de que comidas fritas e cheias de condimentos tornavam o alimento menos solúvel e que, segundo os princípios da absorção, inibiam a digestão adequada. Ellen entendia, também, que por irritar as mucosas do nariz e da boca, a gordura certamente irritaria o estômago (RICHARDS, 1882).

Uma grande polêmica envolvida nessa questão estava na visão de Ellen sobre os alimentos consumidos por imigrantes em terras estadunidenses. A comida da maior parte dos imigrantes era frita, cheia de condimentos – em especial molhos apimentados – além de serem adeptos de alimentos em conserva, como picles. Segundo a sua perspectiva, o consumo constante desses alimentos é o que tornava os imigrantes ineficientes, inchados e preguiçosos, em contrapartida, a alimentação estadunidense permitia que os trabalhadores permanecessem com energia e prontos para trabalhar (RICHARDS, 1904a).

Além de preconceituosa, essa visão não contempla as questões culturais e sociais envolvidas na alimentação de grupos de países subdesenvolvidos. Na época tal visão foi aceita sem contestações, visto que se respaldava em conceitos científicos, químicos e nutricionais, mas foi insuficiente no respeito às diferenças culturais e afetivas que cada nação tem com seus alimentos.

⁴² A título de curiosidade, Ellen acreditava que o pão era o alimento mais importante de todos os tempos, sendo inclusive objeto de estudo em seu período de graduação no Vassar College, onde estudou sobre a fermentação envolvida na preparação do pão (BLISS, 1891).

Infelizmente esse panorama preconceituoso não era exclusividade de Ellen e de seus parceiros no projeto do *New England Kitchen*, muitos americanos consideravam a alimentação de imigrantes nojenta e antiamericana. Por muitas vezes isso acabou por dificultar a integração desses grupos na sociedade estadunidense, bem como estigmatizou suas tradições (ZIEGELMAN, 2010).

É nesse cenário em que, munidos com o conhecimento científico e com o desejo de iniciar a Ciência da Nutrição em solo americano, os quatro 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.

Nas palavras de Ellen,

A prosperidade de uma nação depende da saúde e da moral de seus cidadãos; e a saúde e moral de um povo dependem principalmente da comida que comem ... Alimentos saudáveis e saborosos são o primeiro passo para uma boa moral, e é favorável à habilidade nos negócios, à habilidade no comércio e a ter disposição para leitura (RICHARDS, 1886, p. 7).

Dessa forma, todo interesse nutricional estava voltado para a força de trabalho e como esta estava diretamente ligada à uma forma saudável de se alimentar. O estudo da nutrição passa a ser o cálculo da comida que deve entrar no organismo – não só a quantidade, mas também a variedade nutricional – que vai maximizar a produção da mão de obra. Essa padronização da nutrição nos EUA faz com que o termo caloria seja usado pela primeira vez ao se tratar de alimentação por um dos reformistas, Atwater (SUTHERLAND, 2017).

Abel e Ellen fizeram a maior parte do trabalho no estabelecimento da *New England Kitchen* (NEK), que teve como nome original *The Rumford Food Laboratory*⁴³, e consistia em uma estação experimental fundamentada em bases científicas (ABEL, 1890). A maior participação das duas reformistas demonstra a diferente abertura científica para mulheres no período entre as décadas de 1880 e 1890. A diferenciação de gênero na química ainda era significativa, mas em um campo recentemente explorado tal segregação não prevalecia, principalmente pelo entendimento de que mulheres são naturalmente ligadas ao cuidar, conceito inerente à nutrição.

O nome do projeto mudou para *New England Kitchen* depois que Ellen e Abel refletiram sobre a possibilidade de o nome anterior soar muito científico e acabar por desencorajar a classe trabalhadora a frequentá-lo. A cozinha experimental abriu no segundo

⁴³ O nome foi dado em homenagem à Benjamin Thompson (1753-1814), Conde Rumford, que esteve envolvido na aplicação das ciências à produção de alimentos para trabalhadores pobres no início do século XIX.

semestre de 1890 na *Pleasant Street*, em Boston, capital de Massachusetts. A cozinha foi considerada em parte um laboratório e em parte uma reforma social, sendo liderado diretamente por duas mulheres (ABEL, 1890).

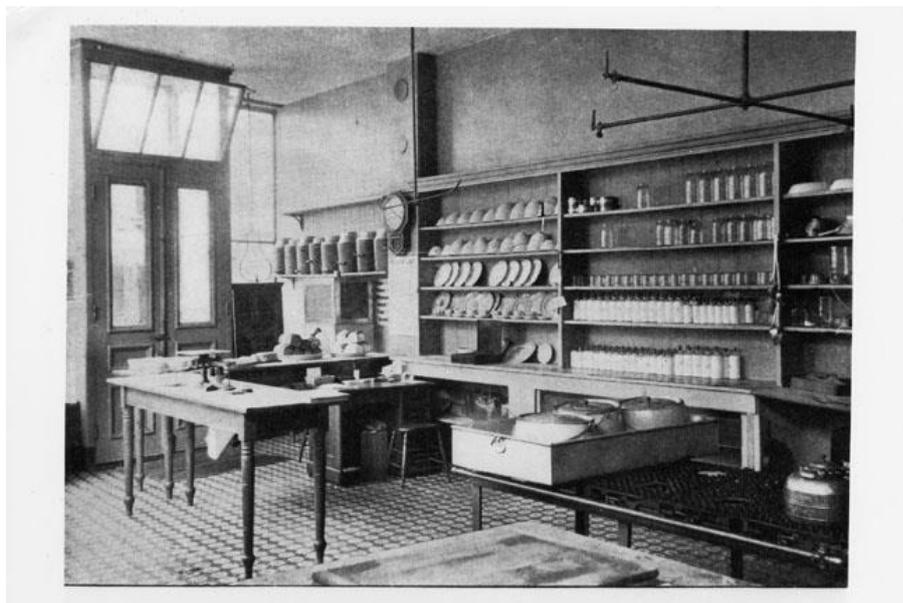
A cozinha experimental era frequentada por homens e mulheres e ambos tinham acesso às informações nutricionais de cada prato servido. Nas paredes do ambiente cartazes colados prescreviam a quantidade exata e o tipo de alimento que se deve comer, a fim de melhorar a qualidade de vida e de trabalho, todas 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 espaço (SWALLOW, 2014).

Os pratos servidos eram “caldo de carne, sopa de legumes, sopa de ervilha, mingau de milho, canjica cozida, mingau de aveia, bolacha de trigo e carne apimentada.” (ABEL, 1890, p. 7) Após um tempo de funcionamento decidiram acrescentar ao cardápio “ensopado de carne, sopa de peixe, sopa de tomate, pudim de arroz, outro preparo de carne e biscoitos de aveia”. (ABEL, 1890, p. 7).

Nos relatos de Abel (1890), durante a escrita da história da cozinha experimental, para que os alimentos fossem servidos cinco condições deveriam ser atendidas. A primeira delas estava relacionada ao custo, o valor de preparo das refeições não deveria ser elevado. A segunda se referia ao tempo de preparo, com a necessidade de preparar grandes quantidades de refeição deveriam dar preferência a preparos rápidos. Em terceiro lugar estava a importância de preparar alimentos verdadeiramente nutritivos e saudáveis. A quarta condição era a de dispor alimentos que pudessem ser facilmente servidos e armazenados quentes sem que houvesse perda de sabor. A última condição era a de atender o gosto popular, ou seja, precisava ser atrativo para venda.

A última e quinta condição foi o maior desafio para Ellen e os reformadores, pois se adequar ao gosto popular, sem deixar de cumprir com os outros quatro objetivos, não era tão fácil quanto imaginavam. Os pratos de ensopado de carne, caldo de carne e a sopa de tomate não agradaram o público, gerando reclamações de que as refeições eram insossas.

Figura 20 - The New England Kitchen



Fonte: Ellen Swallow Richards Digital Library (2003)⁴⁴.

As reclamações, como era de se esperar, geraram grandes debates e opiniões divergentes entre o grupo que geria a NEK. Era possível alterar os pratos para que estes agradassem ao público e, ainda assim, mantê-los nutritivos? Respondendo ou não essa questão, os pratos foram modificados para que pudessem ser vendidos, na sopa de tomate foi adicionado açúcar, no ensopado de carne foi incluído macarrão e no caldo, pedaços reais de carne e batatas foram acrescentados (LEVENSTEIN, 1980).

Essa alteração gerou um custo extra às refeições, o que dificultava o principal objetivo da cozinha que era proporcionar a oportunidade de se alimentar com comidas saudáveis e acessíveis para o trabalhador de renda ínfima. O movimento da cozinha experimental foi historicamente motivado, para Ellen e Atkinson, pelas movimentações trabalhistas do final do século XIX, em que trabalhadores protestavam por melhores salários para que pudessem se manter de maneira digna no país⁴⁵ (SUTHERLAND, 2017).

Uma das alternativas encontradas para solucionar o problema econômico foi uma invenção de Atkinson, o *Aladdin Oven* ou, em português Forno Aladdin. A intenção era oferecer aos trabalhadores um forno de baixo custo e portátil para que suas refeições

⁴⁴ Disponível em: <http://web.mit.edu/hartman/public/digital/photos/esr036.html>. Acesso em: 18 jun. 2021.

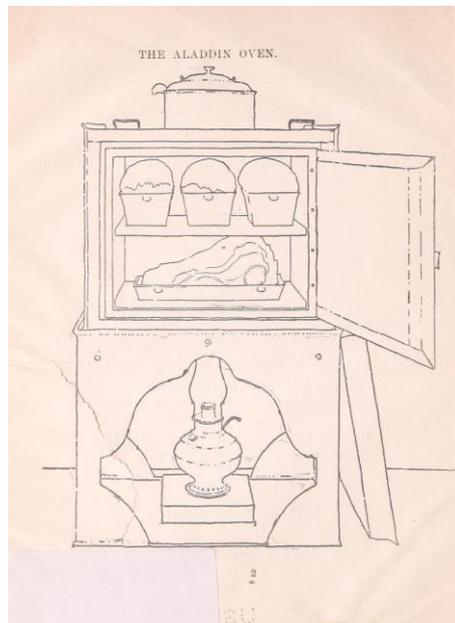
⁴⁵ Vale ressaltar que Atkinson e Ellen nunca defenderam um aumento salarial para a classe trabalhadora. Seus esforços estavam voltados para educar estes nas melhores maneiras de economizar o que ganhavam e, assim, melhorar a forma em que viviam. Apesar de ser considerada uma reforma social, a *New England Kitchen* não aderiu aos protestos políticos dos trabalhadores.

pudessem ser preparadas de forma prática e saudável. Eles esperavam convencer os trabalhadores a adquirirem não só a comida, mas também o conhecimento necessário de práticas sanitárias, além das ferramentas utilizadas na preparação dos alimentos (ABEL, 1890).

Como todas as refeições eram preparadas na frente dos clientes esperava-se que o Forno Aladdin fizesse parte do interesse dos trabalhadores. Após o pedido, os clientes esperavam sua comida enquanto observavam a preparação, esse método foi intencionalmente programado pelos reformistas para que os trabalhadores aprendessem todo o processo de preparação, incluindo as exigências sanitárias, e não só os componentes nutricionais de suas refeições (LEVENSTEIN, 1980; SWALLOW, 2014).

O princípio envolvido no Forno Aladdin era o de reter calor em uma caixa em que as paredes externas fossem feitas de materiais não condutores. O objetivo era de reduzir combustível e, conseqüentemente, despesas no cozimento alimentar doméstico das classes mais pobres. Em outras palavras, desejava-se unir os princípios nutricionais de Ellen com a economia de energia e, assim, aliviar a carga financeira dos trabalhadores, minimizando os protestos políticos para melhoria salarial (ATKINSON *et al*, 1891).

Figura 21 - Aladdin Oven



Fonte: ATKINSON, *et al*, p. 2 (1891).

Ao longo dos anos iniciais da década de 1890, a NEK foi um sucesso, sendo capaz de se manter economicamente independente e agradava a maior parte dos consumidores. Quando

buscou reforço para iniciar o projeto de reforma nutricional nos EUA, Ellen convenceu seus colegas de que em menos de cinco anos a discussão alimentar seria a questão do momento e que, para eles, era interessante ser pioneiro no estudo, fato que se provou verdadeiro.

Parte do sucesso alcançado se deu pela cozinha passar a ser frequentada por outras classes além da trabalhadora. Estudantes, professores e médicos compravam as refeições oferecidas na NEK, esses últimos inclusive recomendavam a cozinha para seus pacientes por acreditarem que uma refeição nutritiva os faria bem (SWALLOW, 2014).

Dois anos depois de seu início, a NEK 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 para fornecer as merendas de seus alunos. Com isso, os reformistas promoveram a reforma do programa de almoço das escolas públicas de Boston (MIT Archive, 1999).

Em 1893, simultâneo à expansão do fornecimento de merendas em Boston, a NEK foi inaugurada em duas outras cidades: Nova York e Chicago. A partir dessa ampliação os reformistas receberam a oportunidade de apresentar sua filosofia a respeito de alimentação saudável para um outro público na *Columbian World's Exhibition*, também conhecida como *Chicago World's Fair*.

4.3 THE RUMFORD KITCHEN – CHICAGO WORLD'S FAIR

Como já dito, em 1893 a NEK já havia estabelecido uma filial em Chicago, antes da CWF. Seu funcionamento e embasamento científico já era reconhecido e elogiado pelos jornais locais, o que levou o Conselho de Administradores da Feira Mundial de Massachusetts a convidar Ellen e Abel para oferecer uma demonstração prática de seu projeto na CWF. Para essa demonstração elas decidiram usar o nome original do projeto com poucas alterações, ficando então *The Rumford Kitchen* (TRK) (MIT Archives, 1999).

A *Chicago World's Fair* (CWF)⁴⁶ aconteceu em Chicago, entre 1 de maio de 1893 a 30 de outubro do mesmo ano. A feira aconteceu em comemoração aos 400 anos da chegada de Cristóvão Colombo (1451-1506) ao chamado Novo Mundo, hoje conhecido como América, em 1492 (TRUMAN, 1893). Cerca de 27 milhões de pessoas compareceram à feira durante seu período de funcionamento, contando com a participação de quarenta e seis países.

⁴⁶ Em português, Feira Mundial de Chicago.

O aceite ao evento foi tão grande que ao longo de sua exibição o plano inicial de fechar a feira aos domingos foi esquecido (RYDELL, 2013).

A cozinha de demonstração na CWF foi feita em conjunto com o Departamento de Higiene e Saneamento do Estado de Massachusetts, sendo por eles financiada, haja visto que as comidas preparadas na TRK não eram vendidas para fins lucrativos do próprio projeto. A intenção era que a cozinha não se preocupasse com o retorno financeiro e pudesse focar somente em seu caráter científico e educacional (MIT Archives, 1999).

A presidente do Conselho de Gerenciamento Feminino da Feira, Bertha Honore Palmer (1849-1918), propôs a Ellen que a cozinha tivesse base em um grande espaço da Feira destinado às exposições femininas, mas apesar da pressão para que isso acontecesse Ellen recusou a proposta. Sua justificativa era de que a Ciência da Nutrição não era uma questão de gênero, o objetivo da cozinha era apresentar os conceitos científicos envolvidos na alimentação para o público em geral (SWALLOW, 2014).

Destaca-se aqui o fato de que essa cozinha de demonstração não focava somente na classe trabalhadora como foi o caso da NEK. 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 refeição (RICHARDS, 1893).

O projeto não ficou pronto assim que a CWF teve início em maio de 1893, parte por falta de recurso financeiro para acelerar a construção e parte pela grandiosidade que Ellen desejava para a estreia. Seus planos incluíam uma biblioteca com as obras do Conde Rumford, um laboratório com microscópios e balanças, paredes cobertas por tabelas e diagramas, além de frases lemas como “O homem é o que ele come” e “De todos seus companheiros, três você deve manter um bom relacionamento: sua esposa, seu estômago e sua consciência” (SUTHERLAND, 2017).

Com atraso, a inauguração de *The Rumford Kitchen* aconteceu em 1 de julho de 1893. Durante os dois primeiros meses de funcionamento cerca de dez mil pessoas foram atendidas, destacando o fato de que a cozinha funcionava apenas entre meio dia e duas horas da tarde e de que o espaço permitia a permanência de até trinta pessoas sentadas ao mesmo tempo (RICHARDS, 1893).

Os menus colocados à mesa apresentavam não só o prato do dia, mas também o peso e a composição de cada prato, além de informar a porcentagem que cada prato representava da

quantidade recomendada de consumo alimentar diário. O custo das refeições era de trinta centavos, podendo o cliente escolher entre dois ou três itens do menu, que geralmente apresentavam três ou quatro opções por dia (RICHARDS, 1893).

A refeição mais popular da TRK foi o escalope de peixe, assado com molho de leite, servido com pão, manteiga e maça assada. Outra refeição que disputava a atenção dos visitantes era feijão cozido, servido com pão, manteiga e compota de maçã. Essa refeição equilibrada tinha 26,3 gramas de proteína, 35,6 gramas de gordura e 131,4 gramas de carboidratos, e tinha como principal objetivo fornecer energia para os visitantes que rodavam toda a exposição (SWALLOW, 2014).

Figura 22 - The Rumford Kitchen



Fonte: MIT Archives (1999).

A maior diferença entre a *New England Kitchen* e a *The Rumford Kitchen* era o fato da última não se concentrar especificamente na classe trabalhadora dos EUA. A cozinha experimental da Feira Mundial de Chicago buscava educar o público em geral a respeito da importância da ciência da nutrição, além dos meios de se economizar energia e trabalho.

Após o encerramento da feira, a TRK foi aclamada como um sucesso. Com a influência e sucesso do projeto, Marion Talbot (1858-1948), reitora de mulheres na Universidade de Chicago e ativista para o ensino superior de mulheres no século XX, pede à Ellen os materiais usados na cozinha para que pudesse implementar o projeto na Universidade de Chicago (HELVIE-MASON, 2010).

O objetivo de Talbot era melhorar os métodos de alimentação dos alunos, para isso foi estabelecido uma cozinha experimental no refeitório central da universidade. Talbot afirma o

sucesso desse teste, revelando que os equipamentos e métodos apresentados por Ellen levaram ao estabelecimento das políticas alimentares da Universidade (TALBOT, 2015).

O sucesso da TRK levou à fundação da *The New England Kitchen Magazine*, uma revista lançada em 1894 que se tornou um meio adicional de Ellen para levar informação para todo o país através de artigos, o que proporcionou um movimento nacional em torno da Ciência da Nutrição. Os artigos eram variados e cobriam temas como alimentação para adoentados, envenenamento e antídotos, desperdício de comida e a história por trás da origem dos alimentos (SWALLOW, 2014).

Apesar do sucesso da revista os financiadores decidiram suspender sua publicação. Pouco tempo depois, Ellen encontra novo financiamento e funda a *The American Kitchen Magazine*, que continuou a publicação de artigos voltados para a Ciência da Nutrição, trazendo informações científicas sobre saúde física e higiene.

4.4 O ENCERRAMENTO DAS COZINHAS EXPERIMENTAIS

O fim das cozinhas começou após o encerramento da feira. No outono de 1894, Atkinson propôs o fechamento da NEK de Nova York, entre os motivos estava a falta de tempo dos reformistas para darem continuidade ao projeto, a dificuldade em agradar o gosto da classe trabalhadora, o fato da cozinha não conseguir mais se manter sem ajuda de financiadores e a dificuldade de encontrar funcionários qualificados para manter seu funcionamento (TALBOT, 2015).

Apesar de concordar com os argumentos apresentados por Atkinson, Ellen sentia que era uma pena renunciar à cozinha agora que “tem se dado atenção à questão alimentar” (RICHARDS, 1894)⁴⁷.

Era inevitável, entretanto, reconhecer a necessidade de encerrar o projeto da NEK, o que ocorreu em 1898. Nesse período, a classe trabalhadora ainda não entendia a importância da Ciência da Nutrição e via como principal objetivo alimentar a saciedade do corpo, buscando o prazer em comer e não a saúde (HUNT, 1912).

Ellen resolve, então, mudar o foco do projeto, e decide expandir seu grupo de análise e deixa de focar na classe trabalhadora e nos imigrantes e redireciona seu trabalho para crianças e jovens nas escolas e aos residentes de instituições de cuidado.

⁴⁷ Disponível em: <http://web.mit.edu/~hartman/public/digital/letters.html>. Acesso em: 26 jun. 2021.

Para essa nova empreitada, a premissa de Ellen continuou a mesma. Seja qual tarefa o ser humano for realizar será necessário gastar energia, portanto uma alimentação adequada é a única maneira de prover tal energia de modo a aumentar a qualidade de trabalho, ainda que esse trabalho seja o de pensar.

Todo trabalho é um; trabalho significa gasto de energia, seja pensando ou levantando pesos; a única fonte de energia humana é o alimento que é assimilado e feito parte dos tecidos do corpo ... Este fato está perfeitamente estabelecido e deve ser reconhecido por todos os educadores, que o bom pensamento, assim como o bom remo, requer alimentação adequada (RICHARDS, 1893).

Ellen deu início à nova fase do projeto voltando sua atenção para a alimentação escolar de crianças. Isso porque acreditava que “se as mulheres forem finalmente tomar o controle sobre as condições de sua própria vida, o começo deve ser através das crianças” (HUNT, 1912, p. 188). Em Boston ela abriu duas cozinhas experimentais em escolas, na *North Bennet Street School* e na *Tennyson Street School*, atendendo meninas e meninos.

Em 1895, mais de quatro mil estudantes tinham seus almoços servidos por projetos gerenciados por Ellen, em cerca de dezesseis escolas em Boston. Segundo ela “já que nosso futuro depende das crianças, cabe a nós dá-las uma chance justa” (RICHARDS, 1904b, p. 47).

Além dos trabalhos nas escolas, Ellen expandiu sua pesquisa para presídios e cadeias. Aqui nota-se uma diferenciação alimentar de acordo com a posição que o indivíduo estivesse ocupando na instituição. Por exemplo, segundo Ellen, os oficiais, médicos e outros trabalhadores que usavam o cérebro para atuar em suas posições deviam ser alimentados com maior fartura e variedade, gastando cerca de US\$ 0,27 por dia para cada pessoa ⁴⁸ (RICHARDS, 1896).

Já os presos eram considerados sedentários, portanto, deviam ser alimentados com pratos estimulantes, contendo uma quantidade limitada de carne e condimentos, e variedade de legumes. Para os reclusos o valor gasto por dia por pessoa deveria ser de no máximo US\$ 0,07⁴⁹, Ellen acreditava que a comida não deveria ser atraente nem farta para que a população evitasse cometer crimes na expectativa de receber um prato farto de comida (RICHARDS, 1896).

Percebe-se uma visão habitual da classe média, a qual nesse período Ellen estava inserida, em que pessoas são classificadas de acordo com seu valor para a coletividade. Ainda

⁴⁸ Considerando uma inflação média anual de 2.90% entre 1900 e 2021, nos EUA, esse valor seria de aproximadamente US\$ 8,6 por dia por pessoa, atualmente. A taxa de inflação foi calculada a partir dos dados fornecidos pelo portal americano <https://www.officialdata.org>. Acesso em: 27 jun. 2021.

⁴⁹ Convertido nos mesmos termos da nota anterior, esse valor em 2021 seria o equivalente a US\$2,25.

hoje somos levados a pensar que pessoas condenadas devem ser consideradas inferiores ao restante da sociedade. Nesse caso, Ellen colocou a ciência à serviço da segregação de classes ao afirmar que funcionários dessas instituições precisavam pensar e, por isso, deviam gozar de melhor alimentação, enquanto os reclusos nada faziam e não havia a necessidade de refeições fartas, somente o suficiente para continuar com suas funções vitais intactas.

Outra instituição em que Ellen aplicou seus estudos voltados para a Ciência da Nutrição foi em um asilo de Boston. Nesse caso, a dieta estipulada por ela dava preferência à alimentos menos pesados, ou seja, com menos carboidratos. Além disso, afirmava a necessidade de condicionar a comida às necessidades de cada paciente, haja vista que muitos apresentavam doenças diferentes entre si (RICHARDS, 1896).

É justo dizer que o sucesso que não foi alcançado com a NEK e TRK – ainda que muita coisa tenha sido alcançada, os reformistas esperavam maiores resultados – isso se deu por não existir a possibilidade de um controle experimental com a classe trabalhadora e imigrante, pelo papel que a comida representava em sua cultura (HUNT, 1912). Diferente do que aconteceu quando Ellen direcionou seus estudos para instituições estatais e escolares, em que preferências étnicas, tradições e o próprio gosto pessoal não eram questões a serem levadas em consideração.

Seu trabalho foi tão bem aceito que passou a ser usado em um hospital de saúde mental em Kankakee, Illinois, cidade localizada a aproximadamente 1624 km de distância de Boston, bem como em outras universidades do estado de Massachusetts (MIT Archive, 1999).

Um dos maiores legados de Ellen para a sociedade foi o estabelecimento da Ciência da Nutrição nos EUA. Quando o projeto das cozinhas experimentais não alcançou todos os objetivos esperados pelos reformistas, Ellen deu continuidade aos seus estudos por entender que a nutrição era demasiada importante para ser deixada de lado. Com a continuidade de seu projeto nas escolas, presídios e asilos, ela foi capaz de conferir autoridade e legitimidade para essa nova área do conhecimento em solo estadunidense.

Ellen foi capaz de iniciar a discussão de quais alimentos deveriam ser mantidos, excluídos ou incluídos na dieta americana. Ao entender que a Ciência da Nutrição por si só não era apelativa para a classe trabalhadora, ela percebeu que se estes fossem educados a respeito da sua importância, certamente compreenderiam a ciência e mudariam seus hábitos alimentares. Para isso, Ellen modificou suas táticas, apostando na educação infantil como meio de alcançar seu objetivo no futuro.

Por estar à frente de diferentes projetos de pesquisa nutricional, Ellen foi responsável por escrever panfletos e boletins para o Departamento de Agricultura dos EUA. Além disso,

foi convidada inúmeras vezes para ministrar palestras em escolas médicas, conselhos de saúde e instituições por todo o país. Nesse período enfrentou muitos confrontos com aqueles que foram diretamente afetados por suas recomendações, como marcas de produtos e redes de alimentos, mas permaneceu firme em seus propósitos nutricionais (SWALLOW, 2014).

Estabelecendo a Ciência da Nutrição como área de estudo científico nos EUA, Ellen percebeu ainda mais nitidamente que somente através das mudanças habituais dentro dos lares estadunidenses é que a ciência receberia validação e autoridade necessárias para a melhoria na qualidade de vida da sociedade. É, por isso, que decide centrar seus esforços no estabelecimento de uma nova disciplina científica: a Economia Doméstica.

4.5 O ESTABELECIMENTO DA ECONOMIA DOMÉSTICA

Durante o período em que esteve à frente do programa científico da *Society to Encourage Study at Home*, Ellen recebeu inúmeras cartas de mulheres descrevendo a dificuldade em conciliar seus trabalhos domésticos, até então considerados obrigações femininas, com os desejos de continuarem a desenvolver e construir conhecimentos para além do oferecido na educação básica da época (HUNT, 1912).

A busca de Ellen por problemas que a química pudesse solucionar, ou contribuir para a descoberta de uma solução, resultou no encontro de situações enfrentadas diariamente por mulheres. Uma das questões que pairava sobre a mente de Ellen era a de como a química poderia facilitar a vida doméstica feminina, já que limpar e cozinhar tomava um tempo maior que o necessário, tempo esse que poderia ser dedicado para os interesses pessoais dessas correspondentes.

Com essa perspectiva em mente, ela escreve seu primeiro livro *The Chemistry of Cooking and Cleaning* (1882), já citado no capítulo anterior, que representa não só o primeiro passo dado no caminho do estabelecimento da Ciência da Nutrição, mas também para o estabelecimento da Economia Doméstica (ED). Logo no início do livro Ellen aponta a importância de uma ciência dedicada a entender e propor soluções que beneficiem a família como um todo e, principalmente, uma ciência que coloca em evidência a necessidade de se olhar para as mulheres.

Nesta era da ciência aplicada, toda oportunidade de beneficiar a família deve ser aproveitada. A família é o coração da vida do país, e todo filantropo ou cientista social deve começar nesse ponto. O que quer que seja, iluminará a mente e aliviará o fardo do cuidado de cada dona de casa, será uma dádiva. No momento atual, em que energia elétrica e fogão a gás são tópicos de conversas familiares, não há, afinal, nenhum ramo da ciência que será mais

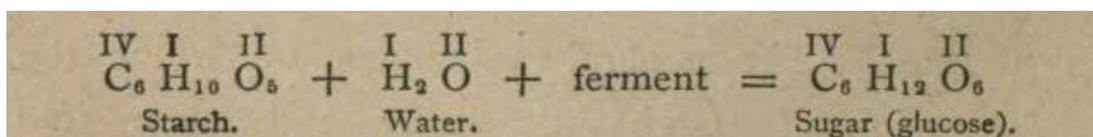
benéfico para a comunidade, se devidamente entendido, do que a Química – a Química do dia a dia (RICHARDS, 1882, p. vii).

Ainda que tenha sido usado como um dos principais materiais do curso científico por correspondência lecionado por Ellen, o público-alvo do livro não era limitado somente às mulheres que já procuravam treinamento científico. Ellen acreditava que havia “um espaço ainda não ocupado para uma obra elementar que dará aos leitores não científicos algumas informações práticas quanto à composição química de produtos de uso diário” (RICHARDS, 1882, p. viii).

O livro é organizado em uma introdução e quatro capítulos. Na introdução são apresentados alguns conceitos básicos da química como os elementos químicos, a maneira como as substâncias e as moléculas se formam a partir da combinação desses elementos, as principais classificações das substâncias e a lei da conservação de massas.

Já no primeiro capítulo, intitulado ‘Amido, açúcar e gordura como alimento’, Ellen usa o processo de fermentação do pão como contextualização na explicação do balanceamento de equações químicas, dando ênfase nos processos químicos e na composição de amidos e açúcares.

Figura 23 - Exemplo de Reação Envolvida na Fermentação do Pão



Fonte: Richards, p. 20 (1882).

Na figura acima, uma das primeiras reações usadas em seu livro para tratar de balanceamento de equações químicas, é possível notar números romanos acima dos elementos presentes em cada substância. Logo na introdução Ellen utiliza desse mecanismo para explicitar quantas ligações cada elemento é capaz de fazer para formar uma substância e, assim, facilitar o entendimento das reações.

Ainda no primeiro capítulo Ellen apresenta os componentes químicos do arroz e de alguns tipos de farinha, além de explicar a história do pão, mostrando como diferentes sociedades preparavam e consumiam o alimento, o que demonstra um lado diferente do ensino sistemático que era observado em suas aulas no *Women's Laboratory* (SUTHERLAND, 2017).

O segundo capítulo do livro é intitulado ‘Comida Nitrogenada e a Química da Nutrição’ e fala sobre a importância do cuidado com a alimentação. Nos primeiros parágrafos o leitor é apresentado à ideia de que o ser humano não precisa somente de energia proveniente dos açúcares e carboidratos para se manter funcional. Ellen explica a importância de outros grupos de alimentos para que a parte muscular do corpo humano permaneça bem estruturada a fim de cumprir com seus objetivos como o de se locomover, praticar exercícios e trabalhar.

No intuito de manter essa funcionalidade Ellen explica a necessidade de repor, através da alimentação, o nitrogênio perdido por meio do desgaste muscular. No final do capítulo o livro apresenta uma tabela que relaciona a quantidade de nitrogênio encontrado em alimentos comuns ao consumo e as recomendações de ingestão diária da época.

A segunda parte do livro, contendo os dois últimos capítulos, é dedicada para a discussão da química envolvida na limpeza. Os capítulos são intitulados ‘A química da limpeza’ e ‘Produtos químicos para uso doméstico’ e neles Ellen descreve a composição química da amônia, além de instruir sobre como fazer produtos de limpeza em casa, qual a intensidade de cada produto se deve usar e em quais superfícies. Os dois capítulos apresentam formas de como fazer produtos que normalmente são comprados fora, o que apresentaria uma vantagem não só econômica, mas também voltada para a saúde dessas mulheres, visto que muitos produtos desconhecidos, e possivelmente danosos, seriam evitados (RICHARDS, 1882).

Ellen 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 científico (HUNT, 1912).

Os argumentos usados por Ellen para determinar a importância dos estudos científicos para donas de casa se baseavam em estudos recentes a respeito da bacteriologia e da saúde, por exemplo, e em novos aparatos científicos, como o Forno Aladdin. Ela acreditava que a

dona de casa se encontrava em um espaço único para popularizar a ciência e a tecnologia (SUTHERLAND, 2017).

Em seu segundo livro publicado, *Food Materials and their adulterations*, Ellen discorre a respeito da importância do serviço doméstico. Sua visão explica o motivo de ter dedicado anos da sua vida no estabelecimento de uma disciplina voltada exclusivamente para o lar, como pode ser notado a partir da citação abaixo.

Nossas meninas devem ser ensinadas a reconhecer a profissão de dona de casa como uma das mais elevadas, embora não necessariamente a única; mas qualquer arte ou realização que possam adquirir, além disso, que considerem que a administração de uma casa não deve ser negligenciada (RICHARDS, 1886, p. 10).

Ainda que tivesse consciência da importância da ED na vida e na saúde da população, Ellen sabia que o estabelecimento de um novo campo de estudo não era tarefa fácil. Das dificuldades enfrentadas no período de funcionamento das cozinhas experimentais ela aprendeu que mudar hábitos já fortemente estabelecidos, ainda que para um bem maior, não era algo bem aceito pela sociedade. Em uma carta escrita em 1898 para Annie Dewey (1850-1922), ex-colega do *Vassar College*, Ellen temia levar mais de uma década para que seus estudos fizessem efeito, efetivamente, dentro dos lares estadunidenses (WEIGLEY, 1974).

Na intenção de angariar forças para seu movimento, Ellen, com auxílio de Dewey, promove a primeira conferência sobre Economia Doméstica. Em 19 de setembro de 1899, onze pessoas se reuniram para a *Lake Placid Conference of Home Economics*, todas mulheres ligadas à estudos voltados para o lar, alimentação, saúde e economia (HUNT, 1912).

Figura 24 - Lake Placid Conference of Home Economics



Fonte: HUNT, p. 265 (1912).

Além da hostilidade que Ellen já esperava durante a consolidação da Economia Doméstica, outros problemas também figuraram nesse processo. O primeiro era a não existência de um currículo próprio da disciplina, pois era necessária uma pedagogia definida para que o movimento adquirisse espaço nas escolas e na academia (SWALLOW, 2014). O segundo problema estava relacionado com este primeiro, a ED carecia de terminologias próprias.

Esse segundo desafio persistiu durante toda a história do movimento da Economia Doméstica. Ellen encontrou dificuldade em estabelecer as nomenclaturas que guiarão seu movimento, se perdendo entre “ciência doméstica, química doméstica, e saneamento doméstico” (SUTHERLAND, 2017, p. 259).

O terceiro desafio era diferenciar o movimento proposto por Ellen de outros movimentos em Ciências Domésticas já existentes. Para Ellen, os outros movimentos não utilizavam a ciência de maneira adequada, causando uma impressão equivocada do que deveria ser a ED e seus impactos na qualidade de vida da sociedade em geral. Nesse período o nome mais influente nesse campo, ainda em desenvolvimento, era o de Catherine Beecher (1800-1878) que, apesar de pioneira no ramo, baseava sua filosofia na premissa de que uma identidade nacional unificada poderia ser construída a partir do ambiente doméstico, seguindo a lógica maternalista, que não usava a ciência como ponto de partida e sim como um meio para um objetivo final (SKLAR, 1976).

O primeiro desafio, que buscava uma padronização pedagógica, foi tópico de debate na *Lake Placid Conference*, as onze mulheres ali reunidas buscavam estabelecer o que deveria ser ensinado e como ensinar, uma vez que a disciplina se estabelecesse (The Lake Placid Conference Proceedings, 1901⁵⁰). Além disso, procurava-se entender como formar as futuras professoras de ED nas escolas básicas, qual tipo de formação deveria se incluir no currículo dessas professoras para que o ensino da ED fosse contemplado. Essas eram as questões debatidas no início da disciplina.

No afã de eliminar esse obstáculo, Ellen se dedicou por cerca de uma década a desenvolver e divulgar programas e currículos direcionados para instituições acadêmicas e para aquelas que desejavam aprender a Economia Doméstica em casa. Os programas apresentavam caráter interdisciplinar e abrangiam temas pertencentes à história, economia, ética, psicologia e sociologia. Em 1901, Ellen publica programas curriculares em saneamento doméstico, a ciência da culinária e a importância de uma renda destinada à saúde, e em 1903

⁵⁰ Disponível em: https://digital.library.cornell.edu/catalog/hearth6060826_5315_002. Acesso em: 03 jul. 2021 às 17:48.

publica programas curriculares voltados para o estudo das bactérias (The Lake Placid Conference Proceedings, 1901; The Lake Placid Conference Proceedings, 1903⁵¹).

Na visão de Ellen, a economia financeira era importante, principalmente pelo momento vivido pelos trabalhadores estadunidenses, já citado no capítulo anterior. Todavia, ela considerava economia como eficiência, tanto no tempo quanto no trabalho, e para alcançar eficiência era preciso cuidar da saúde e organizar os períodos de trabalho de forma a otimizar o tempo. Para isso, ensinou princípios de economia de tempo no serviço doméstico de forma a proporcionar qualidade de vida para as donas de casa (RICHARDS, 1900a).

Dentre os tópicos incluídos nos programas elaborados por Ellen estavam a química da combustão e a mecânica da corrente de ar, objetivando a economia financeira proveniente do gasto de carvão e a aprendizagem dos componentes químicos dos alimentos visando uma melhor nutrição, com menor custo, área de conhecimento de Ellen por meio de seus estudos da Ciência da Nutrição (RICHARDS, 1900a).

O segundo desafio, que consistia na dificuldade de estabelecer uma terminologia própria, começou a ser resolvido em 1901, em outra conferência sobre Economia Doméstica no *Lake Placid*, mas só foi oficialmente solucionado em 1905 quando Ellen decidiu que a disciplina seria denominada *Domestic Economy* nas escolas de ensino básico e *Home Economics* em escolas secundárias e ensino superior (The Lake Placid Conference Proceedings, 1906⁵²).

A tradução para o português sugere que a denominação para as disciplinas é a mesma, Economia Doméstica, embora a segunda terminologia, aplicada no ensino secundário e superior, dê ênfase na necessidade de explicitar que tal ciência deve ser aplicada para uma economia no lar, visto que ‘doméstico’ pode sugerir não somente o lar, mas também qualquer situação que ocorra dentro de uma fronteira delimitada, podendo se tratar de um país, cidade, bairro ou comunidade.

A necessidade de definir um nome específico para a disciplina, além de um desafio por si só, se mesclava com o terceiro desafio encontrado no estabelecimento desta. Diferenciar a ciência proposta por Ellen de outras que se apresentavam ao mesmo tempo era essencial para o desenvolvimento das pesquisas. Para Ellen, o que na época era chamado de Ciência Doméstica era enganosa, haja vista que não apresentava conceitos científicos em suas discussões.

⁵¹ Disponível em: https://digital.library.cornell.edu/catalog/hearth6060826_5315_003. Acesso em: 03 jul. 2021.

⁵² Disponível em: Volume 7: Lake Placid Conference proceedings - Cornell University Library Digital Collections: Home Economics Archive: Research, Tradition and History. Acesso em: 05 jul. 2021.

A chamada Ciência Doméstica passava a impressão de que se poderia aprender os conceitos científicos envolvidos no trabalho doméstico em poucas semanas, pois apresentava somente a forma de fazer as tarefas sem discutir o porquê de cada instrução. Ellen associava o ensino da Ciência Doméstica ao que os ingleses chamavam de Higiene Aplicada ou Prática, que não apresentava explicação satisfatória para os alunos do que eles eram ensinados a fazer manualmente. Para Ellen, a ciência aplicada ao lar deveria ser mais do que um mero treinamento manual, e para isso precisava definir uma nova terminologia (SUTHERLAND, 2017).

Esse treinamento manual, que confundia a população a respeito do que era a Economia Doméstica, era o ponto chave do programa apresentado pela *Household Economics Association* (HEA). A associação, fundada em 1893, tinha o trabalho de instruir outras instituições femininas a incluir, em seus programas, departamentos de ciência doméstica que ensinasse como administrar melhor a casa e como instruir suas ajudantes domésticas.

Ellen acreditava que a abordagem da HEA não era científica, principalmente porque se baseava em instruir as mulheres no aspecto prático de suas tarefas domésticas, como por exemplo a forma de costurar, cozinhar e limpar, mas não apresentavam nenhuma explicação científica que corroborasse com suas instruções (The Lake Placid Conference Proceedings, 1901).

A fim de diferenciar a Economia Doméstica das Ciências Domésticas, participantes da quarta *Lake Placid Conference*, que passou a acontecer anualmente desde 1899 a 1909, com a liderança e organização de Ellen, definiram que a disciplina era:

um assunto filosófico, um estudo das relações, em que suas discussões dependiam da inclusão da economia, sociologia, química, higiene, e outras, consideradas empíricas em sua natureza. A Economia Doméstica em seu sentido mais abrangente é o estudo das leis, condições, princípios e ideais que se referem, por um lado, ao ambiente físico imediato do homem (isto é, alimentação/nutrição/serviço alimentar; vestuário/fabricação têxtil; habitação/equipamentos) e por outro lado, com sua natureza como ser social (ou seja, desenvolvimento humano e seus relacionamentos) e é especialmente o estudo entre esses dois fatores (em outras palavras, gestão de recursos, tomada de decisão, comunicação) (RICHARDSON, 2000, p. 99).

Em sua visão, entendia que a única maneira de fazer com que a ED fosse aceita como objeto de estudo era incluí-la nos currículos acadêmicos. Para isso, iniciou em 1899 uma série de estabelecimentos educacionais voltados para o cuidado com a casa, mas logo percebeu que escolas particulares não seriam o meio ideal de chegar à toda população.

Ainda em 1899, como forma de contornar a adversidade encontrada, Ellen se uniu novamente à WEA para reformular o currículo da *Boston School of Housekeeping*, fundada em 1897. O programa inicial da escola era voltado principalmente para as funcionárias que trabalhavam para as mulheres de classe média de Boston, em especial imigrantes irlandesas e afro-americanas. Com a expansão das fábricas e a elevada carga horária dos serviços domésticos, essas mulheres passaram a abandonar os cargos nas casas de família e buscaram nas fábricas uma esperança de melhor qualidade de vida (DEUTSCH, 2000).

A reforma que Ellen propôs à instituição foi de ensinar às filhas ou às próprias donas de casa a como cuidar de seus lares contando com a facilidade que a ciência poderia trazer, e não com auxiliares. Isso se deu tanto pela escassez de mão de obra para serviços domésticos no período em questão, quanto pelo entendimento de Ellen de que propor mudanças para a classe trabalhadora e imigrante não era tão simples quanto se imaginava. A classe trabalhadora já havia entendido que a classe média não era confiável e desejava apenas que estes se adequassem ao que eles consideravam próprio da cultura estadunidense (DEUTSCH, 2000).

Para Ellen, delegar o serviço doméstico para funcionários era uma perda de tempo e de dinheiro que o conhecimento científico era capaz de solucionar. Ela via a prática de ter auxiliares como antiquada e antiprogressista, por manter as famílias numa perspectiva ultrapassada⁵³. A melhor solução, em sua visão, era treinar as donas de casa com a ciência aplicada e a química doméstica e tecnológica, que as possibilitariam cuidar de seus próprios lares com menos custo e maior economia de tempo (HUNT, 1912).

No entanto, uma das principais dificuldades encontradas nesse processo era convencer as famílias de classe média a mandarem suas filhas para aprender uma tarefa considerada inferior e de responsabilidade de governantas. Por volta de 1901 o cenário sofreu mudanças significativas com a curiosidade gerada nas mulheres de classe média. A escola passou a receber mais alunas, o que facilitou à Ellen a publicação de programas com a pedagogia da Economia Doméstica mais bem definida (CASSEDY, 2014).

Em 1900, Ellen escreve o primeiro livro em que deixa explícito a importância de se olhar cientificamente para tudo que envolve o cuidado doméstico, dando ênfase no que ela vai chamar de as três essências da existência humana. “Ar, água e comida são as três essências para uma vida humana saudável” (RICHARDS, 1900b, p. 1).

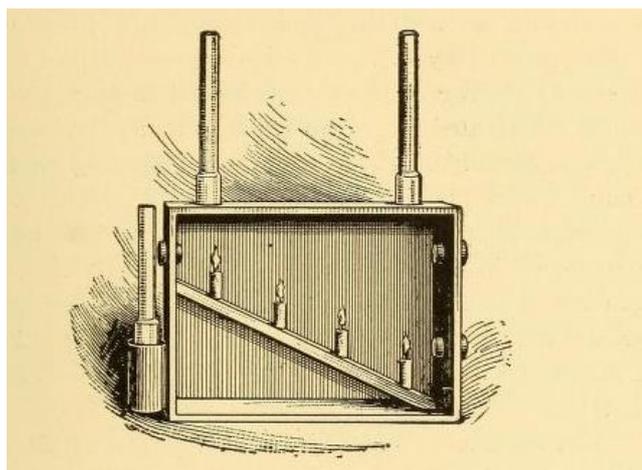
⁵³ Embora cultivasse todos esses pensamentos a respeito dos funcionários domésticos, a ponto de publicá-los em cartas, artigos e livros, Ellen manteve uma auxiliar durante 26 anos após seu casamento. A justificativa era que precisava de ajuda para dar conta de seu cronograma apertado entre aulas, projetos e pesquisas (HUNT, 1912).

No primeiro capítulo do livro Ellen discorre sobre a importância de se entender como essas três essências afetam a saúde humana. Nos três capítulos seguintes, a discussão é afunilada para o ar. Sua composição, impurezas e a importância para a saúde humana são discutidas em conceitos científicos de fácil compreensão, como quando explica a sensação de desconforto em locais com menor percentual de oxigênio (RICHARDS, 1900b, p. 13).

Nessa seção do livro, a autora também explica como a ventilação da casa pode se tornar um problema ou uma solução. Ellen enfatiza que a mudança estrutural advinda da urbanização pode resultar em malefícios para a saúde, dentre alguns exemplos cita “mais fábricas liberando fumaça, mais carvão sendo queimado, casas sendo construídas com ambientes menores e menos janelas, salas de aula mais cheias, mais lixo (...) lâmpadas de querosene que exigem mais oxigênio que velas” (RICHARDS, 1900b, p. 19). Para ela, esses problemas poderiam ser resolvidos aplicando conceitos científicos na melhor ventilação da casa.

Ela propõe um experimento com velas para que seja possível determinar para onde a corrente de ar segue na casa, a fim de facilitar a decisão de quais portas e janelas fechar ou abrir para que toda casa seja ventilada com corrente de ar puro. Além disso explica os princípios físicos envolvidos nas correntes de convecção, em que o ar quente sobe enquanto o ar frio desce.

Figura 25 - Aparato para Ilustrar os Princípios da Ventilação



Fonte: RICHARDS, p. 25 (1900a).

A partir do capítulo V, o livro passa a tratar da importância da água, suas fontes e a relação com a saúde. Ellen explica a presença de água nos tecidos do corpo humano, a relação que a ingestão de água tem com o consumo alimentar, além da conexão entre água, energia e

metabolismo. A partir do sexto capítulo, o livro traz informações a respeito de possíveis contaminações. Ellen explica a contaminação causada pelo lixo humano, por despejo de metais pesados das fábricas, dentre outras coisas.

No último capítulo da seção detalha como é feito o processo de análise de água em laboratórios químicos, a importância do cuidado na coleta de amostras, os principais métodos de análise, vidrarias etc. Por mais que teoricamente fosse um livro voltado para a população em geral, todos os métodos de análise disponibilizados por Ellen exigiam um conhecimento científico avançado e materiais específicos. Ainda assim, todo o conceito teórico por trás das análises e da importância delas esteve presente ao longo do livro.

Nos últimos três capítulos, Ellen retomou o que já havia escrito em sua primeira publicação, *The Chemistry of Cooking and Cleaning*, trazendo informações mais recentes a respeito da alimentação, nutrientes, possíveis adulterações e dicas de alimentos com maior custo-benefício. No final da seção apresenta métodos de análises alimentares químicos e de observação, dos quais alguns poderiam ser feitos de casa, como por exemplo, observar a viscosidade e a coloração do leite.

Ainda em 1900 publica outro livro, voltado diretamente para o conceito de economia no lar, denominado *The Cost of Living*, onde vai discutir os impactos das ciências sanitárias no aumento da produtividade diária, o quanto se deve gastar com a manutenção da casa, como entender o valor de um aluguel, vendas de propriedades ou investimento em mobília, como calcular a despesa de luz, combustível, carvão e salário de funcionários domésticos.

Além de tornar a discutir a importância de uma boa alimentação com maior custo-benefício, Ellen também aponta como economizar na compra de roupas, o que é essencial ou não, a importância do equilíbrio emocional e intelectual na administração do lar e como organizar melhor a casa para maior benefício da família. Para Ellen, “o custo de vida em qualquer esfera depende das ideias e padrões da pessoa que gasta o dinheiro; ou seja, é mais uma limitação mental do que material, um resultado da educação e não da localização” (RICHARDS, 1900a, p. 29).

Nessa publicação está contido um típico orçamento do período em questão, em que Ellen sugere o percentual que deve ser destinado para cada área que uma família normalmente precisa investir para viver. O orçamento considera três diferentes cidades e aponta gastos com alimentação, aluguel e despesas com transporte, despesas fixas da casa, vestuário, além de poupanças, caridade ou aumento na qualidade de vida, como mostra a figura a seguir.

Figura 26 - Divisão Percentual de Gastos Domésticos

Family Income.	Percentage for				
	Food.	Rent, and Car Expenses to and from Work.	Operating Expenses: Fuel, Wages, etc.	Clothes.	Higher Life, Savings, Charity, etc.
\$3098, three adults, two children	27.5	21.1	16.8	10	24.6
\$2500 (Mass.), three adults, no children	25	25	13	12	25
\$2500 (Mass.), two adults, one child, much company	32	18	18	10	22
\$1980 (St. Louis), four adults, two children	36.3	24.2	20.9	18.60	
\$950 (Mass.), two adults, three children	20	19	16	15	30
\$600 (Boston), two adults, two children	23	26	4	5	26.1
\$535 (N. Y.), two adults, three children	55.2	22.4	5.3	9.4	15.9
\$312, "mean" Englishman: two adults, three children ..	55.2	15.5	8.9	13.1	7.7
\$300, Dr. Engel's estimates....	62	12	5	16	5.0

Fonte: RICHARDS, p. 34 (1900a).

O sexto capítulo do livro apresenta um protótipo de um dos resultados mais notáveis de suas pesquisas em Ciência da Nutrição, a Computação Dietética. Nesse protótipo são analisados os alimentos mais ricos em amido, gordura, nitrogênio, açúcares, além de uma categoria destinada a sabor, sais e ácidos. Ainda, indica a quais alimentos dar preferência de acordo com a renda familiar.

Na Computação Dietética, quando finalizada, Ellen incluiu informações nutricionais como quantidade de proteína, calorias e carboidratos. Com esse projeto viajou todo o país promovendo uma forma de proporcionar às donas de casa uma maneira de escolher seus preparos com menor custo e maior valor nutricional. O objetivo de Ellen era colocar a química à serviço da população, ajudando-a a escolher melhores condições de alimentação, além de eliminar a barreira de classes sociais imposta no início das Ciências Domésticas (SUTHERLAND, 2017; ATKINSON *et al*, 1891).

Figura 27 - Protótipo da Computação Dietética

TABLE I.				
FOOD SUBSTANCES RICH IN				
<i>Nitrogen.</i>	<i>Starch.</i>	<i>Fat.</i>	<i>Sugars.</i>	<i>Salts, Acids, Flavors.</i>
Cheese	Rice	Cheese	Molasses	Vegetables
Beans	Wheat	Meats	Syrups	Fruits
Peas	Corn	Eggs	Preserves	Green Relishes
Eggs	Oats	Milk	Fruits	Condiments
Meats	Barley	Corn		
Milk	Rye	Oats		
	Beans	Wheat		
	Peas	Rye		
	Potatoes	Barley		

TABLE II.		
FOOD MATERIALS IN RELATION TO COST.		
<i>For 5 to 15 cents per person, daily, the food may be chosen from</i>	<i>For 15 to 30 cents per person, daily, the food may be chosen from</i>	<i>For 30 to 100 cents per person, daily, the food may be chosen from</i>
Potatoes	Beef and Mutton or any meat not over 25 cents per pound	Choice cuts of Beef, Mutton, or other meats
Rye Meal	Wheat Bread (purchased at the baker's)	Chickens
Corn Meal	Suet	Green Vegetables, Garden Stuff, and Vegetables out of season
Wheat Flour	Butter	Preserves
Barley	Whole Milk	Confections
Oats	Cheese	Cakes
Peas	Dried Fruits	Tea
Beans	Cabbage and other vegetables in their season	Coffee
Salt Codfish	Sugar	
Halibut Nape	Fish	
Any meat with little bone, at 5 cents per pound	Bacon	
Oleomargarine	Some Fruits in their season	
Skimmed Milk		

Fonte: RICHARDS, p. 81 (1900a).

A expansão da Economia Doméstica como disciplina continuou sendo o objetivo de Ellen por anos, tendo reformulado o currículo da *Teachers College* na Universidade de Columbia, onde uniu a Economia Doméstica com a ciência e artes domésticas culminando em um programa que permitiu a Universidade de Columbia ser um dos dois principais polos de estudo da disciplina no país, juntamente da Universidade de Chicago (LEVINE, 2012).

Esteve envolvida também na divulgação da ED nas palestras organizadas pela *Southern Association of College Women* e na *Louisiana Purchase Exhibition* em St. Louis. A *Louisiana Purchase Exhibition* foi uma feira mundial, realizada em 1904, semelhante à CWF, que contou com a participação de cerca de 60 países e atendeu mais de 19 milhões de pessoas (KRENN, 1999).

No mesmo ano publica outro livro na área de ED, junto de Marion Talbot, como uma espécie de manual para donas de casa. Nessa obra, apesar de abordar temas semelhantes às anteriores, Ellen adota uma metodologia de ensino diferente. Ao final de cada capítulo, que trata entre outras coisas de ventilação, sistemas de aquecimento e encanamento, e química sanitária, um questionário é acrescentado (RICHARDS, 1904c).

O questionário contém uma lista de controle, observações que cada dona de casa poderia fazer em seu lar a respeito do assunto abordado em cada capítulo. Por exemplo, observar se o terreno em que vivia era seco ou não (RICHARDS, 1904c, p.13), como era a

corrente de ar (RICHARDS, 1904c, p. 34), se o sistema de aquecimento continha espaço para evaporação de água (RICHARDS, 1904c, p. 42).

A nova metodologia de ensino mostra uma mudança significativa se comparada aos outros livros de Ellen na área de ED. Suas outras obras apresentavam um caráter mais técnico nas observações e experimentações que poderiam ser feitas, dificultando a análise das donas de casa. Em contrapartida, esse livro apresenta uma série de instruções de fácil entendimento e realização, permitindo a qualquer mulher analisar como sua casa estava sendo administrada e, possivelmente, fazer alterações caso fosse necessário.

Embora apresente uma outra autora além de Ellen, esse comportamento pôde ser notado em outros de seus projetos individuais. Ainda que tenha alcançado sucesso no estabelecimento da ED em instituições de ensino secundário e superior, Ellen entendeu que para integrar a disciplina como parte do currículo educacional, seria preciso trabalhar em escolas básicas e públicas em vez de direcionar seu foco para escolas voltadas para classe média e com treinamento específico em ED.

Em sua visão, o ensino da Economia Doméstica deveria ser incluído nas escolas públicas já que o objetivo dessas instituições era formar bons cidadãos e os pontos discutidos em sua disciplina eram fundamentais para isso. Para ela, os alunos da Educação Básica⁵⁴ estavam na idade apropriada para elevar seus ideais de vida e para descobrir formas de alcançar uma melhor qualidade de vida (RICHARDS, 1889).

Ellen defendia que as crianças não deveriam somente serem ensinadas “a como ganhar a vida, mas sim a como viver” (RICHARDS, 1889, p. 118). Além disso, afirmava que a maior parte dos tópicos sugeridos por ela já eram de certa forma abordados nas escolas, entretanto careciam de embasamento científico e de uma pedagogia específica que não confundisse os alunos, mas sim que tivesse efeito futuro em suas vidas.

Com a participação crescente de pessoas de influência nas anuais *Lake Placid Conference*, o movimento ganhou força junto à Associação Nacional de Educação⁵⁵. 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 básica, outros doze estados já contavam com o ensino

⁵⁴ O termo Educação Básica se refere ao modelo seguido no Brasil, tendo sido usado com o intuito de facilitar a compreensão do leitor a quem se destina esse trabalho.

⁵⁵ Fundada em 1857, a associação tem como missão a equidade na educação. Luta por justiça social e tem significativa influência no sistema educacional estadunidense, sendo responsável por conquistas relacionadas à licença maternidade de professoras e oferta pública da educação para os níveis escolares básicos e secundários (HOLCOMB, [s.d.]).

das Ciências Domésticas em seu currículo e não se têm dados precisos que relatem se alterações científicas e curriculares propostas por Ellen foram acatadas por essas localidades (RANDOLPH, 1942).

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 cidadãos (RICHARDS, 1889).

Durante a formulação do currículo para escolas básicas, a pesquisadora definiu que as aulas de Economia Doméstica deveriam durar cerca de quatro anos, podendo ser entre os 10 e 14 anos ou entre 12 e 16 anos, sendo preferível o limite mais jovem (RICHARDS, 1889).

Ellen orientou que no primeiro ano as alunas deveriam observar o crescimento das plantas, além de estudar os animais. Deveriam aprender a costurar e bordar, e ainda estudar duas horas semanais de ciências elementares. Ao fim do primeiro ano teriam de ter conhecimento satisfatório sobre as relações entre o oxigênio, hidrogênio e carbono e a vida de plantas e animais (RICHARDS, 1889).

No segundo ano as alunas continuariam com a observação de plantas e animais, com a aprendizagem da costura e com as duas horas semanais de estudos em ciências. Seria acrescentado ao currículo estudos geológicos, com aulas práticas de sementes, fibras e madeira, além de técnicas de corte e ajuste de roupas. Os estudos científicos também deveriam avançar para a relação entre oxigênio e carbono com o fogo e calor. Ainda, deveriam introduzir as aulas conceitos elementares de fisiologia (RICHARDS, 1889).

Já no terceiro ano deveriam completar um arquivo contendo materiais usados em casa, além de estudar classificações geográficas e desenvolverem a leitura. Uma hora por semana necessariamente precisava ser destinada ao estudo da composição dos alimentos e as classes alimentares. Além disso, as alunas precisariam completar um treinamento de duas horas semanais na cozinha da escola, onde teriam lições de como “cuidar do fogo, como limpar e cozinhar produtos naturais, sementes, raízes e frutas” (RICHARDS, 1889, p. 119). Além disso, já era esperado que soubessem aplicar as leis envolvidas no processo de geração de calor, aprendidas no ano anterior. Para finalizar, era necessário aulas sobre higiene pessoal e etiqueta ao se alimentar.

No quarto e último ano, era indicado produzir um arquivo contendo especificações de materiais usados na limpeza e reparos, como sabão, materiais que removam manchas, materiais de costura, além de habilidade em consertos. Uma hora semanal destinada ao estudo

científico, uma hora para composição e custo alimentar e uma hora para aprender preparos específicos para cada época do ano. O treinamento de duas horas semanais na cozinha prática deveria permanecer, aumentando somente a dificuldade dos pratos, acrescentando preparos com carne, sopas, pães e bolos. Aulas de como servir uma mesa também ficariam pro último ano, assim como aulas avançadas de higiene pessoal e familiar e de cuidados com o lar (RICHARDS, 1889).

A ideia era não ocupar mais do que 1/15 de todo o tempo escolar, para que outras disciplinas importantes não fossem menosprezadas. A importância dada por Ellen para a Economia Doméstica apresentava relação com sua visão do papel que a mulher desempenhava na sociedade de seu tempo. Em suas palavras,

A mulher selvagem construía sua casa da mesma forma que cozinhava sua comida. Os homens tiraram a construção de suas mãos, mas a cozinha permanece em sua alçada. Qual treinamento elas recebem para o mais importante ofício? Um ofício não menos importante para a comunidade do que o uso de ferramentas (RICHARDS, 1889, p. 122).

Para ela, as mãos femininas eram a ferramenta mais importante de todas, haja vista que desempenhavam o papel fundamental para o desenvolvimento da sociedade, o cuidado com o lar. Ela cita a importância de conhecimento científico para o desenvolvimento dessa atividade essencial, como por exemplo, o entendimento de que para acender uma brasa é necessário cortar a lenha em pedaços que possam ser acesos para depois incluir o carvão e assim manter a temperatura ideal para cozinhar ou para se aquecer, assim como devem saber regular a quantidade de ar que vai passar por sua estrutura.

A todo tempo Ellen aponta exemplos em que a ciência está presente no serviço doméstico e aponta para a necessidade de preparar mulheres para seu estudo. Ao defender o ensino da ED, Ellen se refere ao treinamento dado para meninos na escola básica, onde são preparados para seus ofícios, como o de marcenaria e construção. Seu questionamento é o porquê mulheres não devem receber treinamento para desempenhar suas funções com maior qualidade, economia de tempo e dinheiro? Para ela, só poderia ser uma questão sexista (RICHARDS, 1904b).

A aluna que tiver sido ensinada os elementos da química e da física, que normalmente são ensinados como assuntos abstratos, somados e aplicados com a preparação de um prato, por exemplo, terá sua mente despertada para as relações e interdependência das coisas, o que nenhum outro treinamento tem possibilitado (RICHARDS, 1889, p. 124).

Fica claro que, como cientista, Ellen aplicou seus conhecimentos para o avanço da sociedade, com o objetivo de elevar os padrões da vida doméstica. De acordo com McGregor

(2020, p. 32) “isso envolveu a paixão pela ciência, o desejo de aperfeiçoar a sociedade, e a crença de que as mulheres deveriam ser líderes na melhoria das condições de vida”.

Além de contribuir para a vida doméstica das donas de casa, Ellen visava reformar o campo de trabalho de mulheres formadas no Ensino Superior, através da Economia Doméstica. Por experiência própria ela viu a ausência de oportunidades como docentes dentro da academia, para aquelas que tiveram acesso ao ensino superior – já significativamente limitado, como discutido no capítulo 1.

Sua estratégia era formar mulheres para ensinar a Economia Doméstica em ambientes acadêmicos, abrindo dessa forma uma oportunidade para que as mulheres adentrassem na academia em maior número de docentes do que o encontrado e permitido na época, resultado da organização patriarcal da sociedade (RICHARDSON, 2000).

A inclusão da disciplina em diferentes níveis da educação levou à fundação da Associação Americana de Economia Doméstica – atualmente conhecida como Associação Americana de Ciências da Família e do Consumidor – em 1909. Atualmente a Associação se destaca por permanecer a única associação profissional que representa membros de diversas áreas, todas relacionadas à Economia Doméstica (AAFCS, 2021⁵⁶).

Ellen foi a fundadora da associação e sua primeira presidente, permanecendo nesse posto por somente um ano, até se aposentar em 1910. Nesse mesmo ano cria o *Journal of Home Economics*, uma revista científica voltada especificamente para a publicação de pesquisas na área de Economia Doméstica (McGREGOR, 2020).

O movimento que estabeleceu a ED foi perdendo força, principalmente pelas diferenças de pensamento dos participantes da *Lake Placid Conference*. O ponto fundamental da disciplina estabelecida por Ellen começou a se mesclar com outros tópicos importantes para os outros estudiosos e a ciência vinha perdendo espaço para divergências sociais. A exemplo, a divisão por gênero nos estudos de Economia Doméstica era ponto constante de debate, haja vista que com o início do século XX, as instituições de ensino passaram a apoiar cada vez mais o sistema coeducacional de ensino (ROSSITER, 1997; RICHARDSON, 2000).

Anos depois, por volta de 1960 e 1970, durante a segunda onda do feminismo, os movimentos de igualdade social já começavam a se estabelecer com maior fundamentação teórica e mais envolvimento popular. Com isso, a ED passou a ser vista como um movimento antifeminista que reforçava o papel tradicional da mulher em vez de lutar para mudá-lo (LEVINE, 2012).

⁵⁶ Disponível em: <https://www.aafcs.org/advertise/about-aafcs>. Acesso em: 08 jul. 2021.

O que se nota atualmente nos estudiosos da Economia Doméstica, hoje popularizada como Ciência Familiar e do Consumidor, é uma reformulação do pensamento das décadas de 1960/70. A disciplina continua a ser importante e relevante, uma vez que relaciona ciência e tecnologia com tarefas necessárias para a manutenção da vida humana no dia a dia. Além disso, entende-se a ED abriu portas ainda impossíveis para as mulheres no período em questão (LEVINE, 2012).

Talvez por perceber essa divergência de opiniões no movimento, ou por sentir a relutância em manter a ciência como base central da disciplina, é que Ellen fundamentou uma segunda disciplina, em que aplicou sua filosofia em um ambiente maior do que a casa, o estudo da Ecologia Humana.

4.6 ECOLOGIA HUMANA

A necessidade de fundar uma área do conhecimento científico que estudasse as interrelações entre o ser humano e o meio ambiente esteve diretamente relacionada com a expansão da zona urbana e da industrialização, pontos de discussão na Era Progressiva⁵⁷, nos EUA. O fluxo de pessoas saindo da zona rural e indo procurar emprego nas fábricas da cidade teve impacto direto na limpeza das ruas, ar e água, haja vista que o saneamento público ficava aquém do necessário para atender à crescente demanda urbana (SWANSON, 2013). De acordo com Clarke (1973, p. 72) “não havia leis para retardar a maré de imundície que se espalhava em riachos, rios e poços [...] Havia pouco conhecimento sobre saneamento básico e menos preocupação com seus efeitos”.

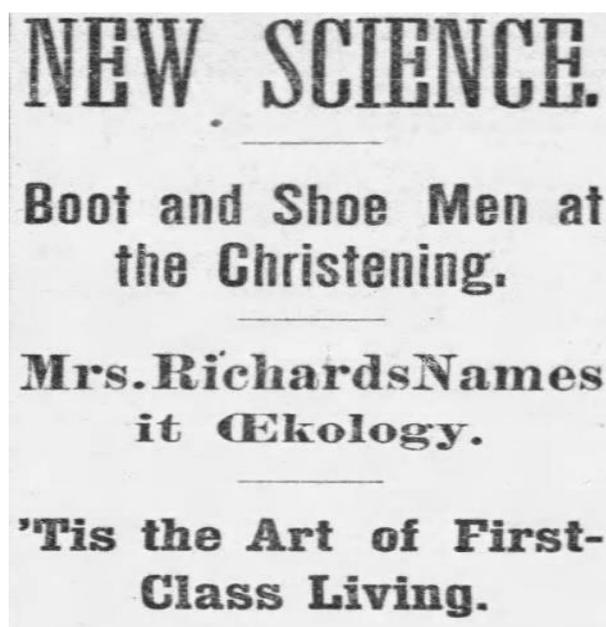
A qualidade do ar foi completamente modificada com a expansão industrial, o que aumentou a incidência de doenças respiratórias, em especial da classe trabalhadora que morava em condições precárias nas cidades, vivendo em apartamentos geralmente com apenas uma janela, uma realidade diferente da que eram acostumados no campo (SWANSON, 2013). A disparidade social exposta ainda mais claramente no período de urbanização demonstrou, para aqueles que se interessavam em ver, a necessidade de estudos voltados para a melhoria da qualidade de vida do ser humano e a relação dessa melhoria com o meio ambiente.

⁵⁷ A Era Progressiva foi um período entre os anos de 1890 e 1920 em que estadunidenses, em sua maioria representantes da classe média, tinham como principal objetivo discutir os problemas causados pela urbanização e industrialização (BUENKER, 2013).

Antes mesmo do estabelecimento da Economia Doméstica, Ellen já havia iniciado pesquisas e debates no que depois foi chamado de Ecologia Humana. Durante o período de desenvolvimento dessas disciplinas, um longo caminho foi percorrido até que ela conseguisse determinar o cerne de suas discussões e convencer a academia de que seus estudos eram válidos, principalmente aos seus colegas homens (McGREGOR, 2020; CLARKE, 1973).

O percurso para a instituição da Ecologia Humana como campo científico teve início em 1892. Nesse ano, Ellen apresentou a ideia de uma ciência voltada para o estudo da relação entre o ser humano e o ambiente em que vive. Para essa ciência, usou o nome *oekology*, palavra usada pela primeira vez por Ernst Haeckel (1834-1919), zoologista alemão, que deu permissão para que Ellen fizesse uso do termo, expandindo seus estudos na investigação do ser humano em seu ambiente (RICHARDSON, 2002; SWALLOW, 2014).

Figura 28 - Anúncio Público da *Oekology*



Fonte: The Boston Globe, p. 1 (1892)⁵⁸.

A grande diferença da *oekology* fundada e estudada por Haeckel, e por outros cientistas após ele, para a *oekology* de Ellen, era uma só: esses pesquisadores, todos homens, entenderam por ecologia somente o estudo de organismos não-humanos, ambientados em ecossistemas que ainda não apresentavam interferência humana. Já Ellen buscou entender qual a relação do ser humano com o ambiente em sua forma completa (WALSH, 2015).

⁵⁸ Disponível em: <https://www.newspapers.com/image/430666011/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

O movimento que levou à fundação da Ecologia Humana demorou a se estabelecer no meio acadêmico por alguns fatores. O primeiro deles se relaciona diretamente com a interpretação etimológica de Ellen da palavra *oekology*. No grego, *oik* significa casa/lar, e com essa interpretação a pesquisadora aplica seus estudos principalmente no ambiente doméstico, o que a leva para o desenvolvimento da Economia Doméstica, discutido no capítulo anterior (WALSH, 2015).

Em uma palestra pública conduzida por Ellen em 1892, no *Boston Boot and Shoe Club*, um clube de encontros sociais em Massachusetts, a *oekology* é apresentada pela primeira vez publicamente (ver figura 28). Nessa palestra, Ellen se refere à essa nova ciência como a mais valiosa de todas as ciências aplicadas, a qual ensinaria os princípios que fundamentariam uma vida feliz e saudável.

Figura 29 - Fundamentação Pública da *Oekology*

"And now I ask you, here, tonight," said Mrs. Richards in conclusion, "to stand sponsors at the christening of a new science and to give the same your fostering care and generous support. For this knowledge of right living we have sought a new name, one which has no double meaning, no disagreeable association with drudgery or petty saving.

"As theology is the science of religious life, and biology the science of the material life, so let *oekology* be henceforth the science of normal family life. *Oekology* is the worthiest of all the applied sciences, the science which teaches the principles on which to found healthy and happy homes."

Fonte: The Boston Globe, p. 1 (1892).

Todavia, um segundo fator atrasou o reconhecimento oficial do campo que futuramente viria a ser conhecido como Ecologia Humana. Após o pronunciamento público de Ellen, os cientistas homens, envolvidos no estudo da *oekology*, consideravam forçadas as conexões feitas por ela para incluir o ser humano em seus estudos (DURANT, 2007).

Devido à resistência ao aceite da *oekology*, Ellen propôs uma mudança terminológica para a disciplina, mudando seu nome para Ecologia Doméstica. Embora possam ser encontrados estudos que façam referência a esse processo, são raros os dados que caracterizam tal fase dessa área. O que é possível afirmar, é que Ellen propôs mais uma vez a interdisciplinaridade entre os conhecimentos disponíveis na ciência da época. A sua "ciência

encorajou, também, o envolvimento de não cientistas, como engenheiros civis, funcionários públicos, professores e negociantes” (DYBALL; CARLSSON, 2017, p. 23).

Após a mudança terminológica, Ellen passou a promover a ideia de um ambiente mais saudável e limpo, expandindo sua visão para além do lar em direção a um campo mais amplo (DYBALL; CARLSSON, 2017). Assim, a Ecologia Doméstica aplicava a biologia, química e economia para aperfeiçoar a saúde humana, segurança e higiene, propondo uma espécie de gestão do meio ambiente.

Novamente desacreditada por seus colegas pesquisadores, Ellen decide então concentrar seus esforços no estabelecimento da Economia Doméstica, uma ciência aplicada para os afazeres domésticos, tarefa tipicamente feminina no período com resquícios alastrados até os dias atuais, conforme discutido no capítulo anterior. Pesquisadores sugerem que a Ecologia Doméstica era inviável na época, por objetivar uma mudança mais significativa, envolvendo toda sociedade e não só parte dela, como a Economia Doméstica fazia (DURANT, 2007, MCGREGOR, 2020).

Em 1904, durante as reuniões anuais para discussão da Economia Doméstica, na *Lake Placid Conference*, Ellen propõe uma nova terminologia, a Ecologia⁵⁹, dando continuidade ao percurso que a levou a estabelecer a Ecologia Humana. 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” (DYBALL; CARLSSON, 2017, p. 22).

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 físico (SWALLOW, 2014).

Dessa forma, Ellen conseguiu estender a Ecologia para além dos sistemas biológicos, introduzindo nas discussões as relações que envolviam o lar, o sistema econômico e industrial com o ser humano. Sua intenção era instruir pessoas para que o meio exterior não fosse capaz de desequilibrar o meio ambiente (MCGREGOR, 2020).

⁵⁹ Como já dito, Haeckel foi o primeiro a usar o termo, em meados do século XIX, sendo considerado por muitos como o fundador da Ecologia, junto de Eugenius Warming (1841-1924). A diferença está no fato dos dois pesquisadores estudarem organismos não humanos. Warming como botânico estudou a ecologia vegetal e Haeckel direcionou seus estudos para a zoologia. Até então nenhuma relação entre a ecologia e os seres humanos tinha sido proposta por outro pesquisador.

Mais uma vez a pesquisa de Ellen foi interrompida por pesquisadores homens, em especial os pesquisadores envolvidos com a biologia, ao proibirem o uso do termo Ecologia para tratar de estudos focados nas condições ambientais criadas pelo ser humano. Para esses pesquisadores a definição de Ecologia era a de uma ciência que “baseia-se principalmente na exploração dos infinitos fenômenos da vida animal e vegetal à medida que se manifestam sob condições naturais” (SANDERSON, 1893, p. 613). A definição muito se assemelha ao que era estudado na *oekology* de Haeckel e seus parceiros de pesquisa.

Sabendo que a Ciência ao longo da história foi considerada como reduto masculino, não é difícil entender o porquê de o termo Ecologia permanecer com a definição dos pesquisadores homens e não com a de Ellen, que foi a primeira a usá-lo nos EUA. A regra, ditada pela maioria, obedecia aos princípios daqueles que detinham o poder de decisão, um espaço de difícil acesso feminino.

Além disso, assim como na fase da Ecologia Doméstica, ela promovia a interação de diferentes áreas de estudo e esferas de poder, sem direcionar sua pesquisa exclusivamente para a Ciência, diferente do que fez na Economia Doméstica. No meio científico, essa interdisciplinaridade⁶⁰ 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” (DYBALL; CARLSSON, 2017, p. 23).

Visando solucionar o problema com a terminologia, Ellen propõe em 1905, no livro *The Cost of Shelter*, outro termo para suas pesquisas: *Euthenics*. Não há tradução para a palavra na língua portuguesa, mas sua definição em inglês demonstra ser uma ciência voltada para a melhoria do bem-estar humano ao aperfeiçoar as condições de vida, através do meio ambiente (RICHARDS, 1905).

Com essa nova tentativa, ela buscou deixar mais claro qual filosofia buscava desenvolver na disciplina. Sua intenção era aplicar a ciência de forma a inferir que a “sua saúde, bem-estar e capacidade de desenvolvimento [do ser humano] tinham como principal base o meio ambiente” (WALSH, 2015, p. 91, interpolação da autora).

O termo mais uma vez não foi aceito, nessa ocasião por ser considerado amplo demais para tratar do meio ambiente (McGREGOR, 2020). Uma outra questão também dificultou a conquista do espaço acadêmico que Ellen buscava, sua pesquisa não foi considerada científica

⁶⁰ Embora a discussão sobre interdisciplinaridade tenha se iniciado em meados da década de 1960, na Europa, em especial na França e Itália (FORTES, 2009), 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 (DYBALL; CARLSSON, 2017; WALSH, 2015; McGREGOR, 2020).

por se preocupar em propor como o ser humano deveria se portar no ambiente em vez de apenas relatar os impactos que o ambiente sofria devido à presença humana, sendo considerada então como não objetiva.

Somente dois anos depois, em 1907, que Ellen usa pela primeira vez o termo Ecologia Humana, nome pelo qual ficou conhecido seu novo campo do conhecimento científico. A definição da Ecologia Humana permaneceu semelhante às das outras terminologias propostas por Ellen, sendo “o estudo dos ambientes dos seres humanos, e os efeitos que produzem na vida dos homens” (RICHARDS, 1907, p. v).

Ao cunhar a disciplina, ela separou as características ambientais em dois grupos: o natural e o artificial. As características naturais do meio ambiente seriam aquelas intrínsecas ao local, como o clima e vegetação, já as artificiais seriam as produzidas pela atividade humana como ruído, poeira, poluição da água, adulteração dos alimentos etc. (RICHARDS, 1907).

Na Ecologia Humana só seria possível estudar o meio ambiente partindo da divisão entre o dever público e familiar. Para Ellen,

O estudo do ambiente se divide em duas linhas principais: primeiro o que se chama de cuidado doméstico municipal – a cooperação dos cidadãos para garantir ruas limpas, a supressão de incômodos, o abastecimento abundante de água, inspeção dos mercados etc. Em segundo lugar está o cuidado doméstico familiar, que exige para um ambiente saudável, a manutenção do lar visando promover uma vida vigorosa além de prevenir a deterioração física tão evidente nas condições modernas (RICHARDS, 1907, p. v).

É importante perceber que todo trabalho de Ellen voltado para o estabelecimento de uma ciência capaz de discutir os impactos ambientais, causados pelo êxodo rural devido ao aumento da produção industrial, teve como foco central a necessidade de evidenciar que o ambiente produz consequências diretas na população, em sua saúde e bem estar, e que isso ocorre exclusivamente porque o homem vê como o curso natural da vida as mudanças ocasionadas por decisões sociais e políticas, afetando o ambiente e conseqüentemente a si mesmo.

Dentre as principais características da Ecologia Humana proposta por Ellen, se destacam quatro. A primeira delas é a preocupação com as interrelações entre os seres humanos, suas vivências culturais e o meio ambiente. No livro que apresenta o termo Ecologia Humana, de 1907, ela demonstra preocupação com os hábitos diários da população e as possíveis consequências para a saúde do ser humano.

Observe o hábito repreensível de jogar cascas de banana, embalagens de alimento ou envelopes nas ruas ou em um terreno baldio. Observe o lixo ao longo de um quarteirão de uma rua da cidade ou um quarto de milha⁶¹ de uma rua de uma área rural, ou no quintal de uma casa de fazenda. São as mãos humanas que jogam fora coisas usadas colocando seus vizinhos a perigo de vida. Deve-se desenvolver uma consciência social para que cada um se abstenha de colocar o próximo em risco (RICHARDS, 1907, p. 10).

A segunda característica notável da Ecologia Humana é enfatizar a importância da comunidade na solução dos problemas ambientais apontados pela disciplina. Ellen afirma que é preciso uma abordagem coletiva e abrangente para resolver aquilo que individualmente não é possível. Um exemplo que apresenta é o controle da proliferação de mosquitos vetores da malária e da febre amarela através do esforço coletivo em países como Cuba, Panamá e Filipinas (RICHARDS, 1907).

Ellen argumenta que, tão logo o ser humano perceba a economia que teria ao diminuir a incidência de doenças ele estará disposto a apoiar medidas públicas que estejam direcionadas aos cuidados com o ambiente, haja vista que medidas como escoamento de ruas, coleta adequada de lixo e controle de poluição das fábricas são ações de resolução pública/municipal.

A responsabilidade colocada no ser humano é ponto chave de todo discurso da Ecologia Humana e se mostra imprescindível na discussão ambiental principalmente a partir de um período em que os ambientes intocados pelo homem se tornavam cada vez menos comuns. Como dito, Ellen dividiu a responsabilidade para o individual/doméstico e para o coletivo/governamental, e seja em qualquer uma dessas esferas o homem deveria tomar consciência enquanto ser racional dos impactos e consequências que suas ações teriam em sua vida e no ecossistema em que estava inserido⁶².

Na Ecologia Humana, enquanto algumas ações deveriam ser divididas entre as duas esferas supracitadas, privada e pública, outras eram abarcadas por ambas. A exemplo, Ellen discute a presença de excrementos e comida degradada em locais públicos ou domésticos que poderiam ser levados pelo vento e espalhados por distâncias incalculáveis, facilitando sua precipitação em cisternas, contaminando o abastecimento da água, ou até nas frutas e carnes o que possibilitaria o desenvolvimento de doenças e infecções (RICHARDS, 1907).

⁶¹ Um quarto de milha equivale a aproximadamente 0,4 quilômetros.

⁶² Contudo, é válido ressaltar que embora Ellen buscasse enfatizar a responsabilidade humana para com o meio ambiente, seu pensamento era tipicamente antropocêntrico e visava o controle humano sobre a natureza na intenção de aumentar o conforto na vida humana. O estabelecimento da Ecologia Humana viria para fornecer conhecimento suficiente para que o homem fosse capaz de controlar seu ambiente moldando um mundo capaz de “sustentar a humanidade na Terra indefinidamente, por meio de uma conservação adequada” (SWANSON, 2013, p. 11).

Para solucionar o problema de contaminação causado pelo lixo disposto em locais públicos, Ellen sugere a separação de resíduos em três classes: lixo sólido, material orgânico e esgoto. Embora não seja possível encontrar dados que esclareçam onde e quando surgiu a separação de resíduos em categorias, sabe-se que entre 1890 e 1900 o estado de coleta e disposição do lixo era deplorável nos EUA. Na maior parte do país o descarte era feito no mar ou então deixado em lixões ao ar livre sem separação dos materiais (WILSON, 1976). Por ter sugerido o sistema de separação em 1907, menos de uma década depois do período analisado criticamente nos EUA, é possível que Ellen tenha feito parte das primeiras discussões para definir a importância desse sistema no país.

A primeira classe dividida por Ellen, o lixo sólido, poderia conter entulhos, cinzas, garrafas, papéis, embrulhos, latas. Esse lixo não era considerado perigoso em relação a contaminação e, por isso, foi sugerido o descarte em áreas separadas como os lixões, contando que fossem somente objetos que não acumulassem água para impedir a proliferação de mosquitos e que estivessem o mais limpo possível, sendo recomendado lavar latas e embalagens antes do descarte. Além da separação dos demais resíduos, ela buscava incentivar a divisão do que poderia ser considerado valioso para reaproveitamento. (RICHARDS, 1907).

Já os materiais orgânicos, exemplificados por Ellen como “os perecíveis da cozinha e do mercado, pedaços de alimentos crus ou cozidos, ossos, vegetais, flores murchas” (RICHARDS, 1907, p. 13), deveriam ser enterrados em solo solto para aqueles que moravam em locais com muita terra, em especial na área rural, o que se assemelha ao sistema hoje conhecido como compostagem, que teve seu início ainda no período Neolítico (DIAZ; BERTOLDI, 2007).

Para áreas urbanas, sem opção de terrenos próprios para aterro, Ellen indicava a queima do lixo doméstico orgânico. O que antes era uma prática comum, hoje se entende como nociva para o meio ambiente por produzir gases tóxicos e prejudicar a saúde humana. No Brasil é crime previsto na Lei de Crimes Ambientais nº 9.605, artigo 54, de 1998. O estudo dos impactos causados no ambiente e na saúde humana se desenvolveu nas últimas décadas, o que explica a sugestão de Ellen em 1907, visando desestimular a poluição de rios e mares com descartes domésticos.

A última classe, o esgoto, que abrangia resíduos líquidos de sanitários, banheiras, pias e tanques, era a maior preocupação de Ellen. Embora entendesse que a maior parte poderia ser considerada apenas água suja, ainda poderia gerar contaminação e disseminação de doenças caso seu descarte não fosse feito propriamente. O recolhimento do esgoto nas casas já era

feito por empresas de coleta, o maior problema estava no descarte posterior em rios e mares sem tratamento prévio (RICHARDS, 1907).

A sugestão alternativa de Ellen foi a fossa séptica, mecanismo que atua como uma unidade de tratamento primário de esgoto doméstico. Nessa fossa é feita a transformação físico-química do material sólido contido nos resíduos do esgoto doméstico. Ellen explica que por esse tratamento o solo absorve o líquido, “onde as plantas nitrificantes convertem imediatamente a matéria nitrogenada em nitratos, formando alimento para as plantas verdes” (RICHARDS, 1907, p. 14), sendo uma alternativa viável para impedir o despejo em águas de posterior uso municipal e estadual.

A terceira característica que marca a Ecologia Humana é a preocupação com o uso indiscriminado dos recursos naturais e a dificuldade de continuar a gerar esses recursos no futuro. A sustentabilidade, que continua a ser tópico de discussão mundial e está presente em pelo menos cinco dos dezessete objetivos do milênio definidos pela ONU, já era motivo de inquietação durante o estabelecimento dessa disciplina.

Desde a fundação da ED, Ellen enfatizou a importância do cuidado com a qualidade do ar, dos alimentos e da água. Na Ecologia Humana ela busca estender seus estudos para além da qualidade desses recursos, visando discutir a imprescindível necessidade de usá-los com consciência. A exemplo, é válido citar sua contribuição no sistema de aproveitamento de água desenvolvido no *Vassar College*, onde prestou serviços de curadoria durante o período de seus estudos na área ecológica (KWALLEK, 2012).

A faculdade planejava construir um canal de esgoto que levaria seus resíduos líquidos diretamente ao Rio Hudson, que conta com mais de 507 quilômetros, o principal rio de Poughkeepsie, onde se localiza até hoje a instituição. Como sugestão alternativa e sustentável, Ellen sugere a construção de um sistema de irrigação que reutilizaria a água que seria descartada e permitiria à faculdade economizar o recurso, além de evitar poluir uma das principais fontes de abastecimento de água da cidade (KWALLEK, 2012; SWALLOW, 2014). O aproveitamento de águas residuárias também é uma alternativa utilizada com frequência em locais que apresentam deficiência hídrica a partir do “reuso planejado de efluentes domésticos” (BRITO *et al*, 2014, p. 1).

Ainda a respeito da conservação e do uso consciente de recursos naturais Ellen escreve: “existe apenas um limite de água e o homem é totalmente dependente do fornecimento da natureza. A conservação deste recurso natural está se tornando uma das funções importantes do homem” (RICHARDS, 1911, p. 91). Em sua visão, a relação entre o homem e o ambiente em que vive deve ser de mútua colaboração, ou seja, a natureza cede

seus recursos para uso humano enquanto o homem implementa práticas que preservem a natureza e que impeçam a sua destruição.

A quarta e última característica mais marcante da Ecologia Humana proposta por Ellen foi a atenção com “os aspectos motivacionais da mudança social, se preocupando com o que pode vir a entusiasmar as pessoas a trabalharem juntas” (DYBALL; CARLSSON, 2017).

Além do destaque dado ao poder que as ações coletivas têm para melhoria ambiental, Ellen sabia que era preciso mais para convencer não só a esfera privada, mas principalmente a pública a dar a devida relevância para o que suas pesquisas apontavam. Somente explicar as vantagens que uma abordagem ecológica proporciona aos problemas do dia a dia humano não era suficiente para conseguir com que a comunidade como um todo mudasse seus hábitos. Em busca de ultrapassar a barreira da resistência pública, ela afirma que “a oportunidade de melhoria é real e prática, não meramente acadêmica” (RICHARDS, 1910, p. 1).

Para sustentar sua afirmação faz um comparativo financeiro para provar que escolhas sustentáveis e ecológicas beneficiam não só a saúde humana e o meio ambiente, mas também o lucro das empresas e do governo. Em suas palavras, “avisos gerais estão se mostrando ineficazes, agora o apelo está sendo direcionado ao povo americano com base no prejuízo financeiro” (RICHARDS, 1910, p. 2).

Dados estatísticos relativos à gastos financeiros com saúde e morte de estadunidenses, na época, afirmavam que cerca de três bilhões de dólares eram gastos anualmente no país, nesse setor. Ellen afirma que pelo menos um terço desse valor poderia ser economizado ao prevenir mortes e doenças evitáveis, caso o ambiente fosse controlado por ações sustentáveis e ecológicas (RICHARDS, 1910).

Sem dúvida, uma força moral deve ser fortalecida espalhando a lição biológica de que o homem não pode viver sozinho, os seus atos ou omissões afetam um grande número de seus semelhantes. Além disso, um estímulo à ambição pessoal deve ser fornecido, sugerindo melhor condição de saúde e consequente economia de dinheiro para gastar. [...] Isso agora é possível por meio da aplicação de recentes conhecimentos científicos no ambiente humano. (RICHARDS, 1910, p. 10).

A abordagem da economia financeira foi uma estratégia que teve como principal objetivo convencer as pessoas da importância de se investir em práticas, pesquisas e tecnologia que pudessem trazer melhoria para a vida humana a partir de cuidados com o meio ambiente. A semelhança com a Economia Doméstica não é mera coincidência, para Ellen o mundo era o lar da humanidade e deveria ser cuidado assim como o ambiente doméstico.

Sua visão era a de que cada nível representa um ambiente em suas características. Por exemplo, a condição do corpo e da saúde afetam diretamente os indivíduos, a condição do lar

afeta a família, nessa mesma perspectiva a condição das cidades afetam comunidades inteiras, e enfim a condição do mundo afeta todos os organismos, incluindo os homens (SWANSON, 2013).

Cuidar do lar com base em princípios científicos, como propôs na ED, mudaria a condição das famílias e da saúde dos indivíduos, mas só se alcançaria uma resolução plena dos problemas humanos se todos os ambientes recebessem a mesma atenção científica, a fim de controlá-lo para melhoria da qualidade de vida humana. Isso só seria possível com investimento, por isso a estratégia motivacional econômica pensada pela pesquisadora.

Contudo, ainda que tivesse usado de dados financeiros como estratégia para motivar o investimento no estudo da Ecologia Humana, Ellen se preocupava com o aproveitamento desleal que empresas e cidades poderiam se valer. Seu objetivo era que o acesso a um ambiente com ar puro e água limpa, além de a oportunidade de consumir alimentos sem contaminação, fosse o padrão de vida para todas as classes sociais e não que fosse usado como produto para fins lucrativos de empreendedores e governantes (SWANSON, 2013).

Além dos problemas físicos causados pela falta de um ambiente propício para o desenvolvimento humano saudável, existiam também os problemas sociais advindos da urbanização, como a pobreza, superlotação nos cortiços, uso excessivo de álcool e aumento da violência. Ellen acreditava que a Ecologia Humana poderia ser uma aliada na resolução desses transtornos através da construção de prédios planejados, que contassem com abastecimento de água e sistema de esgoto apropriados, da limpeza dos bairros e do aumento de espaços verdes nas cidades. A pesquisadora defendia que muitas das questões sociais geradas pela vivência em ambientes degradados acabariam quando a Ecologia Humana fosse considerada como ciência, a ciência da melhoria de vida humana (RICHARDS, 1910).

Nesse sentido, a contribuição da Ecologia Humana para minimizar os problemas sociais seria organizar o planejamento público visando à arborização, implementação de parques, ambientes de arquitetura atraentes e latas de lixo funcionais que deveriam servir para limitar o vandalismo e o descarte indevido de sujeiras (RICHARDS, 1910).

O trabalho de Ellen teve impacto significativo na organização das cidades que se formavam exponencialmente. Diferentes lugares adotaram “medidas de embelezamento, incluindo espaços administrados pelo estado, com limpeza, coleta de resíduos e construção de parques” (SWANSON, 2013, p. 28).

Mais uma vez é possível notar o desejo da cientista de aperfeiçoar a classe trabalhadora, pobre e imigrante. Assim como em seus projetos nas cozinhas experimentais, Ellen buscava a ciência como resolução daquilo que considerava antiprogressista para o povo

estadunidense. Infelizmente, sua abordagem conservadora refletia o seu *status quo* de parte integrante da classe média branca que via o trabalho como saída meritocrática do estado atual desses trabalhadores. Ellen aplicava seu conhecimento científico como reforma da população desalentada pelo descaso governamental em vez de apoiar movimentos sociais e sindicalistas que buscavam melhores condições de vida e de trabalho para essa classe.

Muitas mulheres reformistas, ligadas à Ciência Doméstica e à movimentos feministas como Jane Addams (1860-1935) e Alice Hamilton (1869-1970), demonstraram tendência socialista a partir de seus entendimentos de justiça social, apoiando o direito dos trabalhadores e outras agendas socialistas (SUTHERLAND, 2017). Ellen, entretanto, não se convenceu que o regime socialista resolveria o problema da desigualdade, acreditava, em contrapartida, na ciência aplicada e administrada por capitalistas responsáveis. Segundo ela,

"Enquanto o socialista pode considerar que os salários devem ser aumentados para acompanhar o aumento da qualidade de vida e despesas, o estudante de ética social – *euthenics*, ou a ciência de uma vida melhor - pode muito bem pedir a consideração do tópico de outro ponto de vista." (RICHARDS, 1905, p. 26).

Após o longo processo que levou à fundamentação da Ecologia Humana, desde a decisão da terminologia adequada até o estabelecimento do conteúdo a ser debatido nessa área científica, era preciso firmar oficialmente a área no campo acadêmico. O primeiro passo nesse sentido foi expor mais de cinco mil casos de doença e/ou morte de estudantes das escolas públicas de Boston causadas pela condição ilegal que o governo as mantinha (CLARKE, 1973).

Os edifícios escolares não contavam com ventilação, os canos de esgotos eram em sua maioria abertos e expostos, o que fazia com que os banheiros fossem imundos e propícios para o desenvolvimento de doenças. Além disso, Ellen levantou dados que traziam a informação absurda de que cerca de 41% dos pisos desses edifícios nunca haviam sido lavados. O objetivo era responsabilizar o governo e a população pelo adoecimento e morte das crianças de Boston, enfatizando que somente medidas de prevenção voltadas para saúde pública e ambiental seriam eficazes para diminuir o caos vivido na cidade (CHAPMAN, 2017).

No entanto, a estratégia adotada pela pesquisadora não resultou na reforma esperada por ela, nem no aceite da comunidade científica. Além disso, ela entendeu que seria necessário expandir o alcance de sua teoria para além da cidade de Boston. Nesse sentido, Ellen busca a Associação Nacional de Educação, com o objetivo de proporcionar à Ecologia Humana uma base segura junto da comunidade que transparecesse a seriedade com que os

fundamentos teóricos eram tratados nessa área do conhecimento, evidenciando que não era um mero curso profissional e sim um campo científico (BARTOW, 1979; SUTHERLAND, 2017).

Por se tratar de uma teoria completa envolvendo o ser humano, o ambiente e as consequências geradas pela ação humana, essa área científica foi capaz de fornecer o porquê de cada ação, explicando cientificamente o motivo de cada mudança habitual proposta por Ellen. O equilíbrio entre a formação profissional e o embasamento teórico e científico foi fundamental para a Associação Nacional da Educação abraçar a teoria da Ecologia Humana e da Economia Doméstica estabelecendo-as como campo científico e educacional (SWANSON, 2013).

Com o apoio da Associação Nacional da Educação, Ellen reuniu educadores e líderes influentes na comunidade para se dirigirem ao local responsável pela legislação estadual de Massachusetts. Pressionados pelo movimento popular, o órgão nomeou um comitê responsável por elaborar pontos a serem abordados por uma nova lei educacional que abarcasse as pesquisas ambientais teorizadas por Ellen (CLARKE, 1973).

Em cinco pontos sucintos, o comitê propôs reduzir o tamanho do comitê político das escolas; tirar a política educacional dos políticos e entrega-la às escolas; dar voz aos professores no curso e na seleção de materiais de texto; criar comitês voluntários de pais em cada distrito para discutir questões de educação, em conjunto com os professores; obter financiamento político [para melhoria da educação] e contratar profissionais de finanças (CLARKE, 1973, p. 161, interpolação da autora).

De todos os pontos propostos pelo comitê, apenas um teve aprovação imediata, passar a política educacional para as escolas. Com isso, as escolas de Boston contaram com melhorias significativas ao longo dos anos. A reforma alcançada em Boston foi responsável por desencadear a melhoria educacional em diferentes estados americanos no que diz respeito à saúde pública partindo do embasamento científico da Ecologia Humana de Ellen (CLARKE, 1973).

Entretanto, ainda que contasse com o apoio da Associação Nacional da Educação, a maior parte do corpo acadêmico do país não considerava relevante a discussão da saúde pública e do meio ambiente no Ensino Superior. Em busca de superar essa limitação, a principal estratégia usada para elevar a Ecologia Humana ao nível científico foi a de caracterizá-la como ciência aplicada (SUTHERLAND, 2017).

Sua explicação foi de que as ciências naturais como química, física, biologia, dentre outras, não solucionavam sozinhas os problemas da humanidade a menos que fossem aplicadas ao dia a dia humano. O mundo, passando por uma grande mudança em termos

econômicos e industriais, parecia tratar de seus problemas de forma mecânica, fragmentando suas especialidades, focando cada vez mais em seus próprios campos se tornavam alheios ao ambiente ao seu redor (CLARKE, 1973).

O processo não foi fácil, no entanto. Cientistas continuaram a não aceitar a nova ciência de Ellen como verdadeira ciência. Além dos pontos de discordância já citados, a proposta de Ellen afetava diretamente o governo e as indústrias, ambos de domínio masculino. Conforme crescia a pressão feminina por reformas, dentre as quais se incluía a proposta pela pesquisadora, a repressão aumentava na mesma proporção.

Além disso, as disciplinas científicas já consolidadas não abriam espaço profissional para classe feminina. Através da ciência aplicada, as mulheres tomariam a frente de seu próprio espaço de trabalho. Estando claro o que a Ecologia Humana defendia e definia como seus principais objetivos e características, abrimos espaço para discutir o papel que Ellen enxergava para a disciplina, além de suas aplicações práticas no ambiente. Assim como na Economia Doméstica, Ellen entendeu que uma vez aberto o caminho para que as mulheres ingressassem em instituições de Ensino Superior seria necessário fornecer para elas a oportunidade de trabalhar na área em que se formaram.

Após a graduação em química, ou em outras áreas científicas, a mulher não encontrava laboratórios ou instituições que as aceitassem como funcionárias⁶³. Dessa forma, ao estabelecer a Ecologia Humana como disciplina científica e acadêmica, as mulheres graduadas em instituições de educação científica poderiam encontrar nessa área uma oportunidade de emprego, haja vista a necessidade do diálogo entre variadas disciplinas para a formação da Ecologia Humana.

O foco em proporcionar oportunidade de crescimento educacional, científico e econômico para as mulheres é claro em todo trabalho e pesquisa de Ellen e não seria diferente no estabelecimento dessa nova disciplina. Contudo, ela fornece uma explicação para além de sua já conhecida filosofia. Ellen defendia que o estudo da Ecologia Humana deveria ser incentivado ainda mais enfaticamente para o público feminino, pois acreditava que por estarem envolvidas com tarefas de cuidado⁶⁴ seriam seres revolucionários na busca de uma vida melhor e mais saudável para o ser humano e para o planeta (SUTHERLAND, 2017).

⁶³ Para Ellen esse também foi um caminho difícil de percorrer e será discutido com maiores detalhes no capítulo seguinte.

⁶⁴ Ainda hoje tarefas como cuidar da casa, dos filhos e do parceiro são consideradas essencialmente femininas. Pesquisas afirmam que cuidar foi um papel tradicionalmente atribuído às mulheres, desde épocas longínquas até a atualidade (HIRATA, 2011; MAFFIOLETTI; LOYOLA; NIGRI, 2006).

Em outras palavras, mulheres com conhecimento científico de química, ciências sanitárias e economia doméstica poderiam dominar aquilo que era necessário para salvar o ser humano da destruição causada pela própria contaminação ambiental, a Ecologia Humana. Nessa perspectiva, a mulher seria a porta voz do movimento, espalhando a importância de se viver bem dentro e fora de casa.

Por volta de 1910, depois de quase duas décadas de tentativa, a Ecologia Humana começava a ser aceita como área de estudo científico sendo considerada a primeira disciplina a relacionar o homem e seu ambiente. O movimento se tornava internacional, superando lentamente a teoria de que o homem só é afetado por suas heranças hereditárias e não pelo ambiente em que se encontra presente (CLARKE, 1973).

O falecimento de Ellen, em 1911, diminuiu a força do movimento, mas não o extinguiu. O *Vassar College* estabeleceu um programa para ensinar a disciplina em nível superior e a Ecologia Humana permaneceu no campo científico até os anos 1920 quando passou a flertar com as ciências sociais e a biologia, sendo progressivamente abandonada por programas de ciências naturais (CHAPMAN, 2017).

Somente 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 (SABEH, [s.d.]⁶⁵).

Embora tenha sucedido em fundamentar a Ecologia Humana como disciplina acadêmica, Ellen não viu resultado efetivo de suas pesquisas e teorias na legislação estadunidense. Somente na década de 1960 é que suas pesquisas ressurgiriam em movimentos ambientalistas liderados principalmente por mulheres, em sua maioria mães, que buscavam a proteção e preservação ambiental para manter a saúde e segurança de gerações futuras (SWANSON, 2013).

Tais movimentos direcionaram a elaboração da primeira grande lei ambiental, a *National Environmental Policy Act*, sancionada em 1969, que exige que todas as agências federais passem por um processo formal antes de tomar qualquer decisão que possa causar impacto no meio ambiente (KEPNER, 2016).

A visão da Ecologia Humana de Ellen tinha o ser humano como capaz de criar ambientes propícios para sua própria perpetuação como espécie. Para isso sugeriu que a única forma de sobreviver nesse ambiente era conservando-o e protegendo-o. Ela entendia que a

⁶⁵ SABEH - Sociedade Brasileira de Ecologia Humana. “Ecologia Humana”. Disponível em: http://www.sabeh.org.br/?page_id=56. Acesso em: 28 jul. 2021.

ideia de que o homem não é dependente da sua espécie e nem do ambiente em que vive, criaria uma onda de individualismo que seria responsável por uma tragédia ambiental (SWANSON, 2013).

Ellen defendeu até seus últimos dias a proposta de uma educação ambiental como única saída para prevenir essa anunciada tragédia. Por estar preocupada com a saúde pública e com a preservação ambiental, Ellen foi uma das primeiras cientistas a se dedicar ao ‘pensamento verde’ na América (KWALLEK, 2012). E, embora muitos avanços legislativos tenham sido alcançados desde o início do estudo da ecologia, ainda estamos aquém do necessário para manutenção da qualidade da vida humana e animal em nosso planeta.

4.7 UMA VIDA DE PIONEIRISMO

Enquanto contribuía de maneira significativa para o campo das ciências aplicadas, Ellen se dedicava às pesquisas químicas simultaneamente e é somente “no contexto de seus trabalhos científicos que suas outras atividades variadas e em constante mudança podem ser vistas em suas verdadeiras proporções” (HUNT, 1912, p. 96). Assim, continua sua trajetória pioneira no Instituto de Tecnologia de Massachusetts trilhando um caminho desbravador para outras mulheres cientistas, dessa vez como professora.

Dois meses depois de receber o diploma de bacharelado no MIT, em junho de 1873, o seu até então professor Robert Richards a pede em casamento. Detalhes a respeito da relação dos dois antes da proposta não puderam ser encontrados, exceto uma menção ao fato de Richards acompanhar Ellen, frequentemente, do instituto até a pensão que se hospedava em Boston. Contudo, biografistas afirmam que Richards esperou até que Ellen concluísse sua graduação para expressar seus sentimentos (SWALLOW, 2014; HUNT, 1912).

Ao receber a proposta Ellen pede um tempo para considerar. Não é difícil compreender o receio que a pesquisadora tinha de aceitar o matrimônio, em sua época as mulheres casadas tinham como obrigação a dedicação integral ao lar e à família, o que certamente não era seu sonho. Ela desejava seguir carreira científica, e em uma carta escrita para Ann Swallow, uma década antes, confessa “não tem nenhuma senhora casada com quem eu trocaria de lugar” (HUNT, 1912, p. 30).

O período de consideração durou dois anos, até que em 4 de junho de 1875 a união se torna oficial. Richards provou para Ellen que, embora fosse uma prática incomum, ela não teria que abandonar sua carreira após o casamento, seu objetivo era de que fossem pioneiros

juntos e acreditava que seu amor mútuo pela ciência os uniria ainda mais (RICHARDS, 1936).

O casamento ajudou Ellen a se estabelecer financeiramente como membro da classe média, no período em questão, haja vista que Richards já era professor titular e chefe do departamento de Engenharia de Mineração quando se casou. Ainda que não tenha se unido a ele por essa razão, a estabilidade econômica proporcionou à Ellen a oportunidade de se dedicar aos seus projetos em prol da garantia de educação científica para as mulheres, como o *Women's Laboratory* e seus cursos à distância, e de continuar no MIT em projetos de pesquisa sem remuneração.

Ellen mantinha seu vínculo com o MIT, desde o fim de sua graduação, como palestrante não remunerada no *Women's Laboratory*. Os outros projetos detalhados no item 3.5 'Fundação do Women's Laboratory e a busca por igualdade de gênero na ciência' também foram desenvolvidos em caráter voluntário, o que confirma a estabilidade financeira proveniente de seu casamento (SUTHERLAND, 2017; HUNT, 1912).

Embora não contasse com remuneração, Ellen tinha interesse em manter seu vínculo com a instituição para que pudesse dar continuidade às suas pesquisas. Os estudos que levaram ao estabelecimento da Ciência da Nutrição, e à escrita dos livros *The Chemistry of Cooking and Cleaning* e *Food Materials and Their Adulterations*, foram realizados no laboratório de mulheres, demonstrando a importância desse elo institucional para a pesquisadora.

Quando o *Women's Laboratory* encerrou suas atividades em 1883, o presidente em exercício no instituto, Francis Amasa Walker (1840-1897), anunciou, em 6 de novembro, que expressava sua gratidão pelos anos de serviço voluntário prestados por Ellen, porém lamentava que “no momento, parece não haver nenhum lugar onde ela possa trabalhar” (MIT Archive, 1999). Além desse pronunciamento, o presidente afirmou manter o nome de Ellen no catálogo de possíveis contratações.

Ao encerrar seu vínculo com o instituto, mais uma vez Ellen precisou lutar contra a depressão que já havia atingido após sua graduação no *Vassar College*. Ela se sentia como

uma mãe cujos filhos estão prestes a se casar e deixa-la em paz, para que ela possa se mudar para uma casa menor e um novo bairro... Embora eu soubesse que isso aconteceria, eu não posso preencher de uma vez só todo esse vazio. Meu trabalho está feito, e bem feito, mas minha energia terá que ser usada de alguma forma e essa é a questão. Eu não sei se terei alguma coisa pra fazer ou algum lugar pra ir (HUNT, 1912, p. 149-150).

Foi através das conexões feitas durante a pesquisa desenvolvida com o Professor William Nichols que Ellen teve a oportunidade de prosseguir em seu trabalho. Em 1884 o MIT iniciou seu primeiro programa em Química Sanitária, com Nichols a frente do departamento. A pedido dele, Ellen é admitida no instituto como sua assistente, alcançando pela primeira vez uma posição remunerada em 15 de abril de 1884. Seu salário inicial foi de \$600 anuais, que foi ajustado no mês seguinte para \$1000 anuais (MIT Archive, 1999).

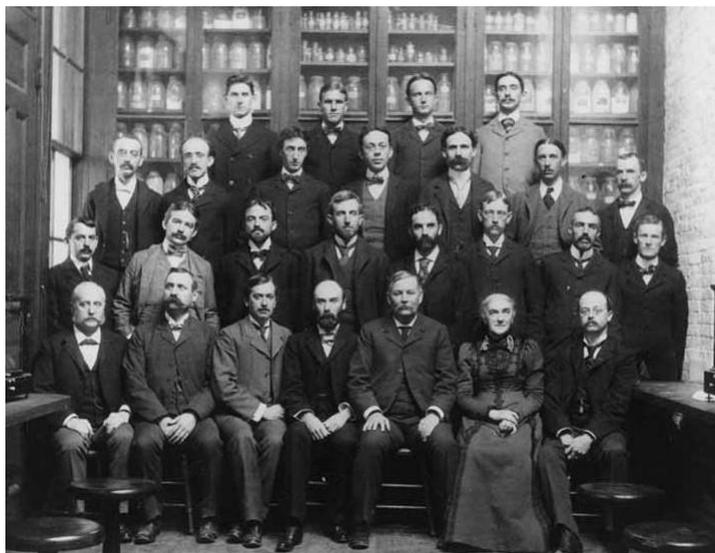
Mais uma vez a posição conquistada por ela se iniciou em caráter experimental. O instituto se resguardou a aceitar o pedido de Nichols com a condição de não se comprometer a estender o prazo de um ano de contratação, exceto fosse observado resultados positivos (MIT Archive, 1999).

Ellen enfrenta o período experimental com sucesso e sem grandes protestos por parte dos alunos homens. Sua posição é oficializada ao fim do primeiro ano de teste e é mantida até julho de 1886 quando Nichols falece aos 39 anos. Seu sucessor como chefe do departamento de Química Sanitária foi Thomas M. Drown (1842-1904), que decide deixar Ellen à frente do laboratório como instrutora e coordenadora dos novos assistentes (HUNT, 1912).

Ellen se torna, a partir de então, a primeira instrutora mulher do MIT, posição que manteve até seu falecimento. Enquanto viva, Ellen foi a única mulher a integrar o corpo docente do instituto, um cenário que dá sinais de mudança após sua morte, quando outras mulheres são admitidas como instrutoras e professoras assistentes, até que em 1952, Elspeth Rostow (1917-2007) se torna a primeira mulher a ter o título de professora titular no MIT (MIT Women's League, [s.d]⁶⁶).

⁶⁶ Disponível em: <https://wl.mit.edu/about/our-history>. Acesso em: 29 jul. 2021.

Figura 30 - Corpo Docente do MIT – 1900's



Fonte: Ellen Swallow Richards Digital Library (2003)⁶⁷.

A dedicação e o trabalho constante de Ellen foram os principais motivos que permitiram que a pesquisadora ocupasse uma posição até então negada às mulheres. Ao se tornar a primeira instrutora mulher do instituto, ela estava abrindo caminho e precedente para muitas outras que viriam após ela. Infelizmente, o caminho árduo percorrido por Ellen não garantiu equidade para suas sucessoras. Além da baixa representatividade feminina, mulheres da Faculdade de Ciências do instituto criaram um comitê, em 1999, para investigar casos de discriminação de gênero contra professoras. Os dados obtidos revelaram a existência de diferença salarial entre professores em detrimento do sexo, piores condições espaciais de trabalho nos laboratórios coordenados por mulheres e dificuldade no alcance de posições de poder dentro do instituto (HOPKINS, 2002).

Ao final do levantamento realizado pelo comitê, o instituto estabelece a criação de um Conselho de Diversidade do Corpo Docente dividido em três comitês. O primeiro é responsável por políticas voltadas para qualidade de vida que, entre outras coisas, busca melhorias em políticas de licença familiar procurando facilitar o equilíbrio entre o trabalho e a vida familiar para as mulheres. O segundo comitê é responsável por localizar mulheres e outros grupos pertencentes à minoria que sejam proeminentes em seus campos, a fim de diversificar as contratações e o terceiro comitê ficou responsável por entender a evasão acadêmica de estudantes pertencentes às minorias, como mulheres, negros e pessoas com renda baixa, que – frequentemente - não concluem seus doutorados (HOPKINS, 2002).

⁶⁷ Disponível em: <http://web.mit.edu/~hartman/public/digital/photos.html>. Acesso em: 29 jul. 2021.

Mesmo com o estabelecimento do Conselho de Diversidade do Corpo Docente, hoje somente 266 mulheres fazem parte do corpo docente do MIT, em contraste com os 801 professores homens, o que representa aproximadamente 25% apenas dos membros contratados pela instituição (MIT Facts, 2020⁶⁸). Vemos, a partir dos dados fornecidos pelo MIT, que a instituição ainda é predominantemente masculina, o que corrobora com a discussão presente no primeiro capítulo dessa dissertação referente ao efeito do ‘teto de vidro’ enfrentado por mulheres que decidem seguir carreira científica.

Ainda que o cenário feminino no campo científico tenha muito pra avançar no sentido da equidade, é imprescindível dizer que Ellen transpôs uma barreira patriarcal e abriu espaço para outras a seguirem. Enquanto primeira instrutora mulher do MIT, ela lecionou Química Sanitária, Engenharia Sanitária e Análise de Água, Ar e Alimentos. Essas disciplinas tinham como base teórica princípios da “bacteriologia, microbiologia, química orgânica e inorgânica, limnologia⁶⁹, tratamento de água e esgoto, projeto de sistemas sépticos, poluição do ar e sua purificação, química dos alimentos e sua contaminação e sistemas de descarte de resíduos industriais/comerciais” (SWALLOW, 2014, p. 81).

Os métodos de análise estabelecidos no laboratório, liderado por Ellen, possibilitaram aos EUA liderarem rapidamente os padrões de saneamento mundial. O curso de Engenharia Sanitária ofertado pelo instituto, e desenvolvido por Ellen, foi o primeiro dessa área a ser oferecido no mundo e levou à criação de laboratórios similares em diferentes países (SWALLOW, 2014).

Destaca-se aqui a importância de seus estudos em um dos tópicos científicos de elevada importância ao longo da história, o cuidado com a saúde e com o meio ambiente. A água é um recurso imprescindível à vida e para tal fim é urgente seu tratamento de modo a evitar a transmissão de doenças e a contaminação de demais fontes. Além disso, com o crescimento e expansão de indústrias e da população mundial, a preocupação com o descarte de resíduos em fontes de água se tornou pauta nas discussões científicas, apontando para a importância de pesquisas que padronizassem o saneamento básico (PASINI; DAMKE, 2020).

Ellen foi a primeira cientista a promover essa urgente padronização em seu país, resultando em um impacto mundial quando sua metodologia e pesquisa alcançaram os laboratórios de diferentes partes do mundo, o que prova a excelência de suas contribuições científicas.

⁶⁸ Disponível em: <http://web.mit.edu/facts/faculty.html>. Acesso em: 30 jul. 2021.

⁶⁹ A limnologia é uma parte da hidrologia, que estuda águas continentais, ou seja, aquelas encontradas fora do litoral, sem contato com a água do mar.

Além das pesquisas elaboradas dentro do MIT, Ellen participou de dois estudos importantes que ajudaram a consolidar seu nome como uma das cientistas químicas mais proeminentes dos EUA, em sua época. O primeiro estudo foi em parceria com John Ordway, que já havia trabalhado com Ellen no *Women's Laboratory*.

Ordway era consultor da Companhia de Seguros Mútuos contra Incêndios de Boston, uma empresa fundada em 1835 que reunia um grupo de fabricantes têxteis a fim de se proteger contra incêndios, em um sistema de compartilhamento de perdas. Através de sua indicação, Ellen se torna química consultora da companhia com o objetivo de elaborar um sistema capaz de reduzir as coberturas térmicas de tubos de vapor (SUTHERLAND, 2017).

A importância do trabalho estava relacionada aos altos índices de incêndio quando a tecnologia de energia a vapor se tornou uma das principais fontes energéticas para indústrias do século XIX, além disso, a perda de calor e, conseqüentemente, dinheiro se tornou um problema para os empresários (MAINES, 2011).

Ellen e Ordway testaram mais de cinquenta materiais diferentes que incluíam tipos diversos de papéis, pastas, lona de algodão e até a casca do arroz, buscando diminuir o risco de incêndio. Nenhum dos materiais testados por eles se mostrou uma boa opção para substituir os geralmente usados como madeira, feltro e tecidos de lã (MAINES, 2011).

Contudo, foi a partir dessa oportunidade que Ellen elaborou um valioso trabalho “relacionado ao perigo da combustão espontânea de vários óleos em uso comercial” (HUNT, 1912, p. 107). Nesse estudo, ela desenvolveu um processo de limpeza de tecidos de lã que utilizava nafta, um derivado do petróleo, para retirar os óleos da fibra sem que seu material fosse danificado, tanto na qualidade quanto na cor. O processo de retirada do óleo tinha como finalidade diminuir a queima dos tecidos de lã usados nos tubos a vapor (SUTHERLAND, 2017).

A experiência nessa pesquisa contribuiu futuramente para a elaboração do Forno Aladdin de Edward Atkinson, discutido anteriormente, dessa vez Ellen propôs métodos de determinação de impurezas em óleos lubrificantes usados no forno. O estudo também teve influência na criação de um laboratório de segurança contra incêndios dentro do MIT, sendo considerado o melhor local a realizar testes nesse sentido até o início do século XX (HUNT, 1912).

O segundo importante estudo realizado por Ellen fora do instituto esteve mais relacionado com suas pesquisas em Química Sanitária e contribuiu não só para embasar cientificamente as disciplinas que a pesquisadora fundou, mas também para estabelecer os primeiros padrões de qualidade de água e esgoto da América.

Quando William Nichols faleceu, seu sucessor Thomas Drown também o substituiu como químico consultor no Conselho de Saúde do Estado de Massachusetts. Drown recrutou Ellen, em 1887, para conduzir um estudo de dois anos a fim de investigar o nível de poluição de reservas de água do estado (HUNT, 1912).

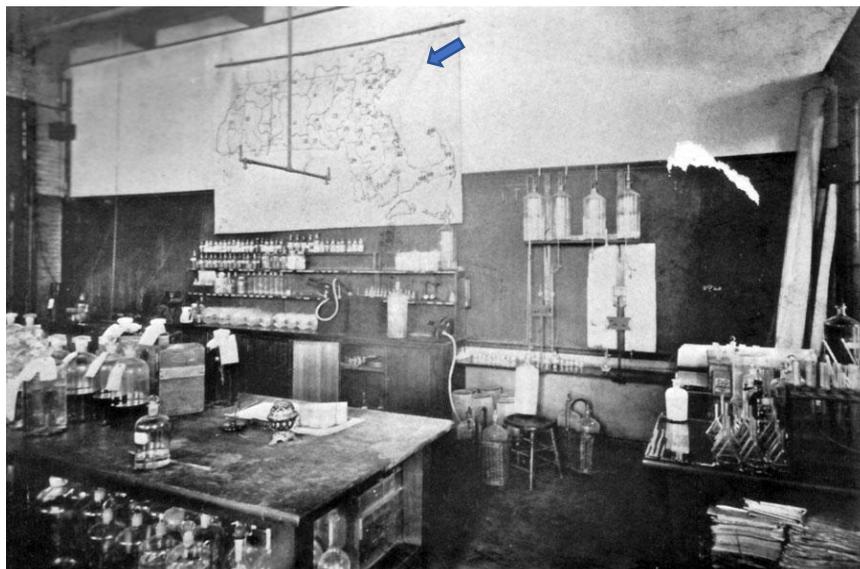
A pesquisadora, com auxílio de seus assistentes de laboratório, analisou cerca de quarenta mil amostras de água, recolhidas de rios, riachos, lagoas e lagos, o que representou aproximadamente 83% do abastecimento de água da população de Massachusetts. Nessas amostras foram realizadas mais de cem mil análises examinando a presença de cloro em cada uma delas (ROSEN, 1974).

O recolhimento das amostras de água era feito por voluntários em todo o estado, que recebiam material para coleta enviado pelo MIT, instruções precisas de como proceder, bem como um questionário que determinaria a presença de vegetação ao redor do local e as condições climáticas do período da coleta. Ao fim do recolhimento a amostra era enviada de volta para o instituto para que fosse analisada. A análise só poderia ser feita com amostras recolhidas há no máximo 24 horas e para isso as coletas eram realizadas de maneira intermitente (SUTHERLAND, 2017).

A concentração de cloro foi o principal parâmetro utilizado para determinar níveis de toxicidade e poluição, possível pelo fato de águas marinhas não entrarem no estudo, resultando em uma das maiores contribuições da pesquisa: o *Normal Chlorine Map* (destacado por uma seta na figura 31) um mapa indicador de poluição que se tornou modelo para pesquisas sanitárias a respeito da qualidade da água nos EUA e no mundo, sendo usado até hoje por químicos sanitários. O mapa foi o primeiro a mostrar os níveis “normais” de poluição de cada área e o quanto essa poluição aumenta com a contribuição humana/industrial, realizando o fato inédito de rastrear a atividade humana através dos índices de poluição da água (SWALLOW, 2014; ROBINSON, 2013; “MIT150 Exhibition Nomination”, [s.d.]⁷⁰).

⁷⁰ Disponível em: <http://museum.mit.edu/nom150/entries/1378>. Acesso em: 02 out. 2021.

Figura 31 - Laboratório de Análise de Água – MIT

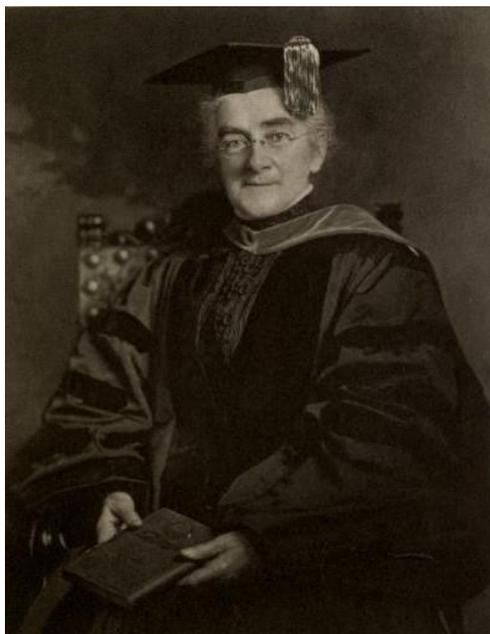


Fonte: MIT Museum (1890).

O estudo levou ao estabelecimento dos primeiros níveis de pureza da água nos EUA e como já citado, aos primeiros padrões de qualidade da água e de tratamento de esgoto da América. A pesquisa revelou o impacto que o tratamento de esgoto tem na qualidade da água e como esta afeta diretamente a segurança e saúde da população. A relevância dos resultados obtidos levou Ellen a prestar consultoria a mais de 200 organizações industriais e comerciais e a realizar trabalhos voluntários de análise para escolas, hospitais e orfanatos (SWALLOW, 2014).

Como reconhecimento das contribuições de Ellen para a química, o *Smith College* concede à pesquisadora o título honorário de Doutor em Ciências, em 1910. O título foi concedido pela extensão do seu trabalho ao longo de toda sua vida e incluiu suas pesquisas com as “propriedades explosivas de óleos, a análise de água, por seu conhecimento especializado relacionado ao ar, alimento, água, saneamento e custo de vida” (HUNT, 1912, 310).

Figura 32 - Ellen recebe o título de Doutora em Ciências



Fonte: HUNT, p. 311 (1912).

Aos 68 anos, em 30 de março de 1911, Ellen falece por problemas no coração. Uma cátedra foi criada pelo MIT em homenagem à primeira mulher a integrar seu corpo docente e docente, o anúncio feito em 1973 coincidiu com o aniversário de 100 de sua graduação no instituto. A cadeira Ellen Swallow Richards “homenageia o espírito pioneiro e as realizações profissionais da Sra. Richards e fortalece o papel das mulheres no corpo docente do MIT” (MIT Archives, 1999).

A imagem pioneira de Ellen não foi estabelecida por acaso ou sorte, o trabalho diário que realizou durante toda sua carreira foi o que garantiu tal posição. Ellen precisou provar que as mulheres eram capazes de praticar a ciência tal como os homens, e para isso dedicou horas do seu dia se mantendo a par dos avanços científicos, lecionando para homens e mulheres no laboratório, na sala de aula e por correspondência, além de contribuir cientificamente para problemas sociais e da comunidade. Sua dedicação não era motivada somente por realização pessoal, ela sabia que precisava se destacar para manter a ciência aberta para aquelas que quisessem trilhar o mesmo caminho.

5 CONCLUSÃO

Ao longo do trabalho respondemos nossos questionamentos iniciais a respeito da vida e carreira de Ellen Swallow Richards ao resgatar suas imprescindíveis contribuições para a Química e para o acesso de mulheres enquanto grupo às instituições científicas nos Estados Unidos da América, entre os séculos XIX e XX.

A fim de produzir um documento histórico capaz de ressaltar tais feitos analisamos as principais pesquisas e obras de Ellen, além de documentos biográficos, artigos e arquivos de divulgação em jornais e eventos da época, que nos permitiram levantar dados valiosos para o cumprimento de nossos objetivos.

Traçamos um paralelo entre o papel da mulher na Ciência na época de Ellen e atualmente, concluindo que Ellen alcançou sucesso em influenciar a progressão do sistema educacional do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, além de expandir o acesso ao conhecimento científico para mulheres no seu país e no Canadá. Seu pioneirismo levou à melhoria do Ensino Básico dos EUA ao proporcionar a possibilidade de ingresso de professoras já em exercício à cursos de aperfeiçoamento profissional em ciências, algo inimaginável até o momento.

Entretanto, estabelecemos que o avanço de políticas públicas ao combate à discriminação de gênero continua aquém do necessário para o alcance pleno à equidade. Ao levantar dados referentes à presença feminina em cursos científicos e nas posições de liderança dentro da ciência, no Brasil e no mundo, verificamos que a desigualdade continua evidente entre homens e mulheres.

Ainda que hoje não existam proibições explícitas que afastem as mulheres das ciências, barreiras de gênero implícitas ainda limitam as contribuições femininas e prejudicam o desenvolvimento tecnológico e econômico de um país. Constatamos que a falta de incentivo, representatividade e apoio público impactam diretamente nas escolhas de curso superior, separando as graduações por gênero, o que gera consequências diretas no mercado de trabalho e nas relações de distribuição de renda.

Como fundadora dos campos de conhecimento científico da Economia Doméstica e Ecologia Humana, entendemos que 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 interrelações com o meio ambiente.

Através dos resultados obtidos em suas pesquisas nos laboratórios do MIT, Ellen foi considerada uma das cientistas mais influentes em análises químicas da água no século XIX. Seu método de análise levou ao estabelecimento dos primeiros padrões de qualidade da água e de tratamento de esgoto da América, além de ser usado como modelo em todos os laboratórios desse tipo fundados posteriormente no país.

Além desses estudos, seu trabalho no campo da mineralogia resultou no isolamento e caracterização de dois elementos químicos, deu início à indústria de níquel em Ontário e contribuiu para o avanço das pesquisas relacionadas à prata no Colorado. A importância desses resultados confirma a relevância de Ellen como cientista no século XIX, levando inclusive ao seu aceite como a primeira mulher do Instituto de Mineração e Engenharia Metalúrgica.

Em suma, o trabalho aponta para a importância de divulgar as diversas contribuições femininas para a Ciência ao observar como a colaboração de mulheres ao longo dos anos foi determinante para o avanço científico, sendo fundamental estimular jovens mulheres a ingressarem no campo científico e a darem continuidade em suas formações. Por fim, acreditamos que nossa pesquisa contribuiu para o enriquecimento do debate do papel da mulher na ciência e pode motivar novas pesquisas na História da Ciência que tenham como objetivo descaracterizar o fazer científico como prática masculina.

REFERÊNCIAS

- ABEL, Mary Hinman. **The Story of The New England Kitchen**. Withdrawn M.I.T. Libraries, 1890.
- ADLOFF, Jean-Pierre.; KAUFFMAN, George B. Triumph over prejudice: the election of radiochemist Marguerite Perey (1909-1975) to the French Académie des Sciences. **The Chemical Educator**, v. 10, p. 395-399, 2005.
- ALMEIDA, Alexandra Ozorio. Ciência, substantivo feminino. **Pesquisa Fapesp**, n 289, p 7-7, 2020.
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação e da Pedagogia: Geral e Brasil**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- ATKINSON, Edward; RICHARDS, Ellen Henrietta; ABEL, Mary Hinma.; DANIELL, Maria; ATWATER, Wilbur Olin. **The Science of Nutrition**. Springfield, MA, 1891.
- ATWATER, Wilbur Olin. Methods and Results of Investigations on the Chemistry and Economy of Food. **USDA, Office of Experiment Stations**, Bulletin N. 21, 1895.
- BARBARO, Anna. Women in Forensics: An international overview. **Forensic Science International: Synergy**, v. 1, p. 137–139, 2019.
- BARTOW, Beverly. Isabel Bevier at the University of Illinois and the Home Economics Movement. **Journal of the Illinois State Historical Society (1908-1984)**, v. 72, n. 1, p. 21–38, 1979.
- BELTRÃO, Kaizô Iwakami; ALVES, José Eustáquio Diniz. A reversão do hiato de gênero na educação brasileira no século XX. **Cadernos de Pesquisa**, v. 39, n. 136, p. 125–156, abr. 2009.
- BENEDITO, Fabiana de Oliveira. Intrusas: uma reflexão sobre mulheres e meninas na ciência. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 2, p. 06-09, 2019.
- BERGMANN, Harriet F. " The Silent University": The Society to Encourage Studies at Home, 1873-1897. **The New England Quarterly**, v. 74, n. 3, p. 447-477, 2001.
- BIANCONI, Giulliana. Pela Primeira Vez, Academia Brasileira De Ciências Pratica Paridade Em Eleições. **Revista Época**. 2019.
- BLISS, L.A. Frédéric Louis Ritter. **The Vassar Miscellany**, v. 21, n. 2, p. 82-89, 1891.
- BOLZANI, Vanderlan da Silva. Mulheres na ciência: por que ainda somos tão poucas? **Ciência e Cultura**, v. 69, n. 4, p. 56–59, out. 2017.
- BOWER, Beverly; HARDY, Kimberly. From Correspondence to Cyberspace: Changes and Challenges in Distance Education. **New Directions For Community Colleges**, n. 128, 2004.

BRITO, Aldiclebson Augusto Fernandes, et al. Teores de Nutrientes em Plantas de Arroz Vermelho Irrigado com Água Residuária Doméstica. **IRRIGA**, v. 1, n. 1, p. 01–10, 2014.

BRITO, Carolina; PAVANI, Daniela; JUNIOR, Paulo Lima. Meninas na ciência: atraindo jovens mulheres para carreiras de ciência e tecnologia. **Revista Gênero**, v. 16, n. 1, 2015.

BRUNO, Maryann; DANIELS, Elizabeth A. **Vassar College**. Arcadia Publishing. 2001.

BUENKER, John. **The Progressive Era, 1893-1914**. Wisconsin Historical Society, 2013.

CARPENTER, Kenneth J. A Short History of Nutritional Science: Part 1 (1785-1885). **American Society for Nutritional Sciences**. v. 133, p. 638-645, 2003.

CASSEDY, Steven. **Connected: How Trains, Genes, Pineapples, Piano Keys and a Few Disasters Transformed Americans at the Dawn of the Twentieth Century**. Stanford University Press, 2014.

CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, Jean, et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

CHAPMAN, Sasha. The Woman Who Gave Us the Science of Normal Life. **The Nautilus: Magazine of New Thought**. 2017. Disponível em: <http://nautil.us/issue/46/balance/the-woman-who-gave-us-the-science-of-normal-life>. Acesso em: 29 jul. 2021.

CHARBONNEAU, Joanne; RICE, Richard. "From Miss Swallow's "In soluble Residue" to the discovery of Samarium and Gadolinium". In Lykknes, Annette; Van Tiggelen, Brigitte (eds.). **Women in Their Element: Selected Women's Contributions To The Periodic System**. Singapore: World Scientific. p. 145–157, 2019.

CHASSOT, Attico. A Ciência é Masculina? É sim, senhora! **Revista Contexto e Educação**, n. 71/72, p. 9-28, 2004.

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

CLARKE, Robert. The Legacies of Ellen Swallow Richards. **Women's History Network News**, n. 36, 1992.

CORTES, Mariane Rodrigues. **Mulher na Ciência: "Ciência também é coisa de mulher!"**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 128p., 2018.

CRAVENS, Hamilton. Establishing the science of nutrition at the USDA: Ellen Swallow Richards and her allies. **Agricultural History**, v. 64, n. 2, p. 122-133, 1990.

CUNHA, Ulisses Franklin Carvalho; MIRANDA, Cynthia. Mara; RAMBO, Magale Karine Diel. Mulheres Nas Ciências Exatas E Tecnologias: Um Olhar Para A Universidade Federal Do Tocantins – UFT na Perspectiva De Gênero. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 7, n. 2, 2020.

- DE BEAUVOIR, Simone. **O Segundo Sexo**. 5 ed. Editora Nova Fronteira, 2019.
- DEROSSI, Ingrid Nunes. A “**escola de formação de químicos**” de Justus von Liebig: a consolidação de uma metodologia de ensino. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 138 p., 2018.
- DEUTSCH, Sarah. **Women and the City: Gender, Space and Power in Boston, 1870-1940**. New York: Oxford University Press, 2000.
- DIAZ, L. F.; DE BERTOLDI, M. History of composting. In: Waste Management Series. **Elsevier**, 2007.
- DURANT, Elizabeth. A Lab of Their Own. **MIT Technology Review**, 2006. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/s/405825/a-lab-of-their-own/>. Acesso em: 13 out. 2020.
- DURANT, Elizabeth. Ellencyclopedia. **MIT Technology Review**, 2007. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2007/08/15/36578/ellencyclopedia/>. Acesso em: 07 jul. 2021.
- DYBALL, Robert; CARLSSON, Liesel. Ellen Swallow Richards: Mother of Human Ecology? **Human Ecology Review**, v. 23, n. 2, p. 17–28, 2017.
- EHRENREICH, Barbara; ENGLISH, Deirdre. **Witches, midwives, and nurses: A history of women healers**. Last Work Press, 2016.
- FERRARI, Nathália. et al. Geographic and Gender Diversity in the Brazilian Academy of Sciences. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 2, suppl. 1, p. 2543–2552, 2018.
- FONTANI, Marco; COSTA, Mariagrazia; ORNA, Mary Virginia. The Lost Elements: The Periodic Table’s Shadow Side. **Oxford University Press**, New York. 2015.
- FORTES, Clarissa Corrêa. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. **Revista Acadêmica Senac On-line**. 6 ed, 2009.
- FRANÇA, Ricardo Orlandi. Patente como Fonte de Informação Tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 2, n. 2, p. 235-264, 1997.
- FREITAS, Lucas Bueno; LUZ, Nanci Stancki da. Gênero, Ciência e Tecnologia: estado da arte a partir de periódicos de gênero*. **Cadernos Pagu**, n. 49, 2017.
- GARCÍA, Marta I. González; SEDEÑO, Eulalia Pérez. Ciencia, tecnología y género. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Innovación**, v. 2, 2002.
- GOMES, Maria José Marques; GUEDES, Cristina Vitória de Miranda. Antoine Lavoisier– Contributos para o conhecimento do metabolismo energético. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 20, p. 202-212, 2019.
- GORDON, Lynn. **Gender and Higher Education in the Progressive Era**. New Haven: Yale University Press, 1990.

GORENCE, Patricia J. Women's name rights. **Marquette Law Review**, v. 59, p. 876, 1976.

GOULD, Suzanne. She Earned the First Chemistry Degree Awarded to a Woman (and Then Founded AAUW!). **AAUW**, 2014. Disponível em: <https://www.aauw.org/2014/12/01/ellen-swallow-richards/>. Acesso em: 14 out. 2019.

GRAY, Robert M. Coeducation at MIT: 1950's-1970's. **Stanford University**, 2019. Disponível em: https://ee.stanford.edu/~gray/Coeducation_MIT.pdf. Acesso em: 06 ago. 2020.

GRIFFIN, Katherine. Woman's Education Association (Boston, Mass.) Records. **Woman's Education Association (Boston, Mass.)**, 2014.

HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini; CABRERO, Rodrigo de Castro; COSTA, Maria da Piedade Resende da; HAYASHI, Carlos Roberto Massao. Indicadores da Participação Feminina em Ciência e Tecnologia. **TransInformação**. v 19, n 2, p 169-187, 2007.

HELVIE-MASON, Lora. Pivotal communication: Marion Talbot's voice for educational equity. **Vitae Scholasticae**, v. 27, n. 2, p. 43-67, 2010.

HIRATA, Helena. O trabalho do cuidado (care) em perspectiva comparada: França, Japão e Brasil. In: ABREU, Maria Aparecida. organizadora. **Redistribuição, reconhecimento e representação: diálogos sobre igualdade de gênero**. Brasília, DF: Ipea, 2011.

HOLCOMB, Sabrina. **The History of NEA | NEA**. Disponível em: <https://www.nea.org/about-nea/mission-vision-values/history-nea>. Acesso em: 29 jul. 2021.

HOPKINS, Nancy. A study on the status of women faculty in science at MIT. In: **AIP Conference Proceedings**. American Institute of Physics, p. 103-106, 2002.

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

ICHIKAWA, Elisa Yoshie; YAMAMOTO, Juliana Mônica; BONILHA, Maíra Coelho. Ciência, Tecnologia e Gênero: Desvelando o Significado de Ser Mulher e Cientista. **Serviço Social em Revista**. v 11, n 1, 2008.

INEP - CENSO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR DE 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2018-pdf/97041-apresentac-a-o-censo-superior-u-ltimo/file>. Acesso em: 01 nov. 2019.

JAMAL, Natasha Obeid El; GUERRA, Andreia. O lado invisível na história da ciência: uma revisão bibliográfica sob perspectivas feministas para a educação científica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 311-333, 2020.

JOHNSON, Henry Lewis. **Photogravure views of the Mass. institute of technology**. Boston: Boston photogravure co., 1889.

- JOHNSON, Richard. The Rise and Fall of the Boston Society of Natural History. **Northeastern Naturalist**, v. 11, n. 1, p. 81–108, 2004.
- KEPNER, W. EPA and a Brief History of Environmental Law in the United States. **International Visitor Leadership Program (IVLP)**. Las Vegas, 2016.
- KHAN, Zorina. “Married Women's Property Laws and Female Commercial Activity: Evidence from United States Patent Records, 1790-1895.” **The Journal of Economic History**, v. 56, n. 2, p. 356–388, 1996.
- KOHLSTEDT, Sally Gregory. Maria Mitchell: The Advancement of Women in Science. **The New England Quarterly**, v. 51, n. 1, p. 39-63, 1978.
- KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 15, n. 1, p. 11-18, 2002.
- KRENN, Michael L. **The Louisiana Purchase Exposition, Saint Louis, 1904: "The Coronation of Civilization"**. Routledge, 1999.
- KWALLEK, Nancy. Ellen Swallow Richards: Visionary on Home and Sustainability. **Phi Kappa Forum**, v. 92, n. 2, p. 9-11, 2012.
- LARSON, Taft Alfred. Woman suffrage in Wyoming. **The Pacific Northwest Quarterly**, v. 56, n. 2, p. 57-66, 1965.
- LEE, Kwang-Sun. Infant Mortality Decline in the Late 19th and Early 20th Centuries: the role of market milk. **Perspectives in Biology and Medicine**, v. 50, n. 4, p. 585–602, 2007.
- LEVENSTEIN, Harvey. The New England Kitchen and the Origins of Modern American Eating Habits. **Johns Hopkins University Press**, v. 32, n. 4, p. 369-386, 1980.
- LEVINE, Joe. Forging New Frontiers in Home Economics. **Teachers College: Columbia University**. 2012. Disponível em: <https://www.tc.columbia.edu/articles/2012/february/forging-new-frontiers-in-home-economics/>. Acesso em: 13 mai. 2021.
- MAFFIOLETTI, Virgínia Lúcia Reis; LOYOLA, Cristina Maria Douat; NIGRI, Fortunée. O sentido e os destinos do cuidar na preparação dos cuidadores de idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 1, n. 4, p. 1085-1092, 2006.
- MAINES, Rachel. Engineering Standards as Collaborative Projects: Asbestos in the Table of Clearances. **Business and Economic History**, v. 9, p. 1-31, 2011.
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, n. 2, p. 305–317, 2005.
- MARTINS, Maria do Carmo. Domitila Carvalho: A Primeira Mulher Licenciada em Portugal. **Correio dos Açores**. p. 15-15, 2015.

MARTINS, Roberto de Andrade. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In: ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; BELTRAN, Maria Helena Roxo (Org). **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC/ Ed. da Física/Fapesp, 2004. p. 115-145.

MASON, Joan. **The Women Fellows' Jubilee**. The Royal Society Journal of the History of Science. 1995.

McCARTHY, Kayla. A Day in the Life of a 19th-Century IU Student. **200: The IU Bicentennial Magazine**. 2018.

McGREGOR, Sue L. T. Home Ecology to Home Economics and Beyond: Ellen Swallow Richards' Disciplinary Contributions. **Journal of Family & Consumer Sciences**, v. 112, n. 2, p. 28-39, 2020.

MELO, Hildete Pereira de. Relações de Gênero na Educação Superior: uma análise do Programa Ciências sem Fronteiras. **Revista Interritórios**, v. 4, n. 6, p. 45-58, 2018.

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>. Acesso em: 01 nov. 2019.

MONDALE, Sarah. **School: the story of American public education**. Beacon Press. 2001. 221 p.

MORAES, Reginaldo Carmello Corrêa de. O financiamento do Ensino Superior Americano e Alguns de Seus Meandros. **Jornal da Unicamp**. 2017. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/artigos/reginaldo-correa-de-moraes/o-financiamento-do-ensino-superior-americano-e-alguns-de-seus>. Acesso em: 23 mar. 2020.

NICHOLS, William Ripley. **President's Report for the Year Ending Sept. 30, 1874: Department of General Chemistry**. BOSTON: PRESS OF A. A. KINGMAN. 1875.

NISHINO, Shoko; SUMIDA, Kazuko; KAGAWA, Harumi. Meanings of Home Economics Education Based on Richards' Euthenics: A Model for the Sustainable Future. **Seinan Gakuin University Ciências Humanas**, v. 8, n. 2, 2013.

OAKES, Elizabeth H. **International Encyclopedia of Women Scientists**. Facts on File, 2002.

OLIVEIRA, Juliana Krieger, *et al.* A Importância da Propriedade Intelectual para a Redução da Desigualdade de Gênero. **Anais do V ENPI**, v. 5, n. 1, p. 827-833, 2019.

PASINI, Fernando; DAMKE, Taiara. A importância da potabilidade da água no saneamento básico para a promoção da saúde pública. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 13, n. 1, p. 8-15, 2020.

PASSOS, Luana. **Bolsa família: socializando cuidados e mudando as relações de gênero?** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia. Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2015.

PATROCÍNIO, Sandra de Oliveira Franco. **José Bonifácio de Andrada e Silva e os Estudos Químico-Mineralógicos: Uma Vida Perpassada por Compromissos com o Ensino e a Sociedade.** Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Exatas. Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais. 2015.

PELTOLA, Jarmo; SAARITSA, Sakari. Later, smaller, better? Water infrastructure and infant mortality in Finnish cities and towns, 1870–1938. **The History of the Family**, v. 24, n. 2, p. 277-306, 2019.

PERKINS, Linda M. The Racial Integration of the Seven Sister Colleges. **The Journal of Blacks in Higher Education**, n. 19, p. 104-108, 1998.

QUEIROZ, Delcele Mascarenhas. Mulheres no Ensino Superior no Brasil. **ANPED**. 2000. Disponível em: <http://www.anped.org.br/biblioteca/item/mulheres-no-ensino-superior-no-brasil>. Acesso em: 22 mar. 2020.

RAMOS, Renan Carvalho; TEDESCHI, Samara Pereira. A Participação das Mulheres na Produção Científica da UNESP, Campus de Rio Claro. **Caderno Espaço Feminino**, v. 28, n. 1, 2015.

RANDOLPH, Elizabeth. **A brief history of the teaching of home economics in the public schools of the united states.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação. Butler University, Indiana. 1942.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **Air, water and food from a sanitary standpoint.** New York: J. Wiley & Sons, 1900b.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **Conservation by sanitation; air and water supply; disposal of waste (including a laboratory guide for sanitary engineers).** New York: J. Wiley & sons, 1911.

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

RICHARDS, Ellen Henrietta. **Euthenics, the science of controllable environment: a plea for better living conditions as a first step toward higher human efficiency.** Boston: Whitcomb & Barrows, 1910.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **First Lessons in Food and Diet.** Boston: Whitcomb & Barrows, 1904a.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **Food Materials and Their Adulterations.** Boston: Estes and Lauriat, 1886.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **Home sanitation: a manual for housekeepers.** Boston: Whitcomb & Barrows, 1904c.

RICHARDS, Ellen Henrietta. Hospital Diet. **American Kitchen Magazine**, v. V, 1896.

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. Disponível em: <https://wayback.archive-it.org/7963/20190702091547/https://libraries.mit.edu/archives/exhibits/esr/esr-rumford.html>. Acesso em: 22 de junho de 2021.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **Sanitation in daily life**. Boston: Whitcomb & Barrows, 1907.

RICHARDS, Ellen Henrietta. The Adulterations of Some Staple Groceries, in **First Annual Report of the State Board of Health, Lunacy and Charity of Massachusetts, 1879**. Rand, Aberg, Boston, MA, p. 55-65, 1880. Disponível em: <https://archives.lib.state.ma.us/handle/2452/757131>. Acesso em: 11 jun. 2021.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **The Art of Right Living**. Boston: Whitcomb & Barrows, 1904b.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **The chemistry of cooking and cleaning; a manual for housekeepers**. Boston: Estes & Lauriat, 1882.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **The cost of living: As Modified by Sanitary Science**. New York: J. Wiley & Sons, 1900a.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **The Cost of Shelter**. New York: J. Wiley & Sons, 1905.

RICHARDS, Ellen Henrietta. **The Dietary Computer**. Creative Media Partners, LLC, 1902.

RICHARDS, Robert Hallowell. **Robert Hallowell Richards: His Mark**. Little, Brown and Co. Boston. 1936.

RICHARDSON, Barbara. Ellen Swallow Richards: "Humanistic Oekologist", "Applied Sociologist" and the Founding of Sociology. **The American Sociologist**, v. 33, n. 3, p. 21-57, 2002.

RICHARDSON, Barbara. Ellen Swallow Richards: Advocated for "Oekologist", Euthenics and Women's Leadership in Using Science to Control the Environment. **Michigan Sociological Review**, v. 14, p. 94-114, 2000.

ROBINSON, Lynne. Ellen Swallow Richards: the most influential scientist you probably never heard of (until now). **The Minerals, Metals & Materials Society**, v. 66, n. 1, 2013.

ROSE, Anne. **Voices of the Marketplace: American Thought and Culture, 1830-1860** (Studies in the American Thought and Culture Series). 1 ed. Twayne Publishers. 2004.

ROSEN, George. Ellen H. Richards (1842-1911), Sanitary Chemist and Pioneer of Professional Equality for Women in Health Science. **Public Health Then and Now**, v. 64, n. 8, 1974.

ROSSI, Miriam. Vassar's Stellar Student, Ellen Swallow Richards, and Women's Education in the Sciences. **Gathering Voices**: Vassar College, 2012.

ROSSITER, Margaret W. "The Men Move In: Home Economics in Higher Education, 1950-1970." Pp. 96-117 in Sarah Stage and Virginia Vincenti, (eds.) **Rethinking Home Economics**: Women and the History of A Profession. Ithaca, NY: Cornell University Press. 1997.

ROSSITER, Margaret W. The Matthew Matilda Effect in Science. **Social Studies of Science**, v. 23, n. 2, p. 325-341, 1993.

RYDELL, Robert W. **All the world's a fair**: Visions of empire at American international expositions, 1876-1916. University of Chicago Press, 2013.

SANDERSON, J. Burdon. On the origin of biology and its relation to the Other branches of natural science. **British Medical Journal**, v. 2, n. 1707, p. 613-617, 1893.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. **CTS e Educação Científica**: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisa. 1 ed. Editora UnB, 2011.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristovão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, 2009.

SCHIEBINGER, Londa. **O Feminismo mudou a ciência?** Bauru, SP: EDUSC, 2001.

SCHNEIDERMAN, Jill. Beginning with mineralogy: Ellen Swallow Richards and Earth system Science, in Johnson, B. A. Women and Geology: Who Are We, Where Have We Come From, and Where Are We Going?: **Geological Society of America Memoir**, p. 1-9. 2018.

SCHWAGER, Sally; ULRICH, Laurel Thatcher. Taking up the challenge: The origins of Radcliffe. **Harvard Library**: Office for Scholarly Communication, 2004.

SILVA, Nathalia Bezerra. Mulher E Universidade: A Longa E Difícil Luta Contra A Invisibilidade. In: Conferência Internacional Os Sete Saberes Necessários à Educação do Presente, Fortaleza. **Anais da Conferência Internacional sobre os Sete Saberes**, 2010.

SIMONSON, Michael; SMALDINO, Sharon; ZVACEK, Susan. **Teaching and Learning at a Distance**: Foundations of Distance Education. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2000.

SKLAR, Kathryn Kish. **Catharine Beecher**: A Study in American Domesticity. Norton, 1976. 356p.

SMITH, Nancy DuVergne. Scene at MIT: Ellen Swallow Richards leads the Women's Laboratory. **MIT News Office**. 2017. Disponível em: <http://news.mit.edu/2017/scene-at-mit-ellen-swallow-richards-womens-laboratory-0321>. Acesso em: 23 mar. 2020.

SOLOMON, Barbara Miller. **In the Company of Educated Women: A History of Women and Higher Education.** New Haven: Yale University Press, 1985.

SOUSA, Luana Passos; GUEDES, Dyeggo Rocha. A desigual divisão sexual do trabalho: um olhar sobre a última década. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 123-139, 2016.

SOUZA, Ângela Maria Freire de Lima. A construção da identidade da mulher cientista. In: FAGUNDES, Tereza Cristina Pereira Carvalho. (org.). **Ensaio sobre identidade e gênero.** Salvador: Helvécia, 2003.

SPIEKERMANN, Uwe. Food Quality in a Changing Social Environment: A Historical Perspective. In: **Food Quality, Nutrition and Health.** Springer, Berlin, Heidelberg, 2000. p. 37-48.

SPIRO, Linda. Women Inventors: Information Sources. **PTRCA Journal**, v. 28, 2018.

STAFFORD, Ned. History: The changing notion of food. **Nature**, v. 468, p. 16–17, 2010.

STEARNS, Ezra. **Early Generations of the Founders of Old Dunstable: Thirty Families.** George E. Littlefield, Boston. 1911.

STRATTON, Julius Adams; MANNIX, Loretta H. **Mind and Hand: The Birth of MIT.** MIT Press, 2005.

SUTHERLAND, Serenity. **Discovering science for women: the life of Ellen Swallow Richards, 1842-1911.** Tese (Doutorado em Filosofia). History Department, University of Rochester, 2017.

SWALLOW, Ellen Henrietta. Analysis of Samarskite from a New Locality. **Proceedings of the Boston Society of Natural History**, v. 17, p. 424-428, 1875.

SWALLOW, Ellen Henrietta. **Notes on Some Sulpharsenites and Sulphantimonites from Colorado.** Tese (Bacharelado em Ciências com Especialização em Química). Department of Chemistry. 1873a.

SWALLOW, Ellen Henrietta. **Notes on the Estimation of Vanadium in an Iron Ore from Cold Spring.** Dissertação (Mestrado em Artes e Ciências). Vassar College. 1873b.

SWALLOW, Pamela Curtis. **The Remarkable Life and Career of Ellen Swallow Richards: Pioneer in Science and Technology.** Hoboken, NJ: Wiley. 2014.

SWANSON, RaeAnn Lillian. Clean up our home: Ellen Swallow Richards' human ecology and emerging environmental ideologies, 1890-1915. **Honors Program Theses**, 2013.

TABAK, Fanny. **O laboratório de Pandora: estudos sobre a ciência no feminino.** Rio de Janeiro, Brazil: Garamond, 2002.

TABAK, Fanny. **Pensando Gênero E Ciência: Núcleos E Grupos De Pesquisa.** Presidência da República. – Brasília: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, 2006.

TALBOT, Marion. **More than lore: Reminiscences of Marion Talbot.** University of Chicago Press, 2015.

THOMPSON, Patricia J. Ellen Swallow Richards (1842-1911): Ecological Foremother. **Educational Resources Information Center**, 1994.

TOSI, Lúcia. Mulher e Ciência: A Revolução Científica, a Caça às Bruxas e a Ciência Moderna. **Cadernos Pagu**, n, 10, p. 369-397, 1998.

TRINDADE, Lais dos Santos Pinto; BELTRAN, Maria Helena Roxo; TONETTO, Sonia Regina. **Práticas e estratégias femininas: história de mulheres nas ciências da matéria.** São Paulo: LF editorial, 2016.

TRUMAN, Benjamin Cummings. **History of the World's Fair: Being a Complete and Authentic Description of the Columbian Exposition from Its Inception.** Syndicate Publishing Company, 1893.

TULLY, Susan; PSALEDAKIS, Susan. **Dunstable: Images of America.** Arcadia Publishing. 1998. 128 p.

VELHO, Léa; PROCHAZKA, Maria Vivianna. No que o mundo da ciência difere dos outros mundos. **Com Ciência: Mulheres na Ciência**, 2003.

WALSH, Elizabeth Anne. **Home ecology and challenges in the design of healthy home environments: possibilities for low-income home repair as a leverage point for environmental justice in gentrifying urban environments.** 2015. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade do Texas, Austin, 2015.

WEIGLEY, Emma Seifrit. It Might Have Been Euthenics: The Lake Placid Conferences and the Home Economics Movement. **American Quarterly**, v. 26, n. 1, p. 79-96, 1974.

WILSON, D. G. A brief history of solid-waste management. **International Journal of Environmental Studies**, v. 9, n. 2, p. 123–129, 1976.

ZIEGELMAN, Jane. **97 Orchard: An edible history of five immigrant families in one New York tenement.** Smithsonian Books/HarperCollins, 2010.