



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ
Programa de Pós-graduação em História das Ciências, das Técnicas e
Epistemologia - HCTE

CLAUDIA GIMENEZ DUTRA DE ABREU

A CIÊNCIA VITORIANA DO IMATERIAL: Éter, Energia e Espiritualismo

RIO DE JANEIRO
2018

CLAUDIA GIMENEZ DUTRA DE ABREU

**A CIÊNCIA VITORIANA DO IMATERIAL: Éter, Energia e
Espiritualismo**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Orientador: Professor Dr. **Carlos Benevenuto Guisard Koehler**

RIO DE JANEIRO
2018

CIP - Catalogação na Publicação

A162c ABREU, Claudia Gimenez Dutra de
A CIÊNCIA VITORIANA DO IMATERIAL: Éter, Energia e
Eletromagnetismo / Claudia Gimenez Dutra de ABREU.
-- Rio de Janeiro, 2018.
311 f.

Orientador: Carlos Benevenuto Guisard KOEHLER.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Decania do Centro de Ciências
Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação
em História das Ciências e das Técnicas e
Epistemologia, 2018.

1. Ciência Vitoriana. 2. Éter. 3. Energia. 4.
Espiritualismo Vitoriano. 5. História da Ciência. I.
KOEHLER, Carlos Benevenuto Guisard, orient. II.
Título.

CLAUDIA GIMENEZ DUTRA DE ABREU

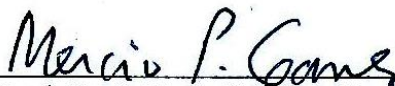
A CIÊNCIA VITORIANA DO IMATERIAL: Éter, Energia e Espiritualismo

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

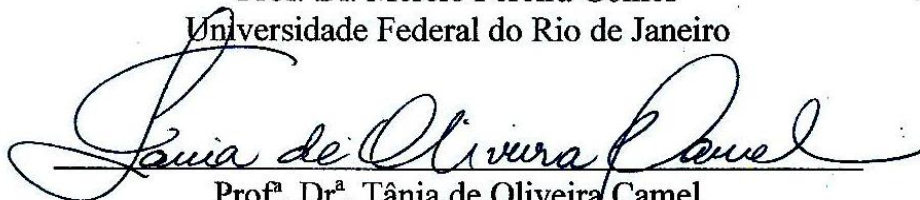
Aprovada em 15 de março de 2018.



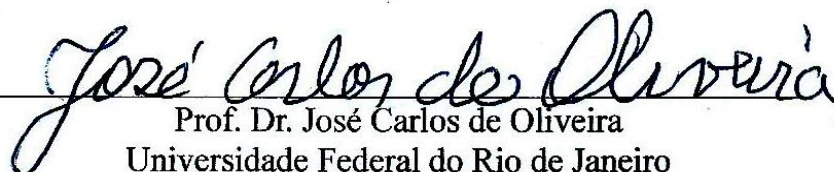
Prof. Dr. Carlos Benevenuto Guisard Koehler
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Mércio Pereira Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof.^a Dr.^a Tânia de Oliveira Camel
Fundação Oswaldo Cruz



Prof. Dr. José Carlos de Oliveira
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Rundsthen Vasques de Nader
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Francisco Caruso Neto
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

DEDICATÓRIA

À minha filha, **Isabella Gimenez Dutra de Abreu** e esposo **Ricardo Dutra de Abreu**,
Com quem compartilho Vida e Alegria.

Aos meus pais, **Elmo** (*in memoriam*) e **Nelly**,
Que me possibilitaram alcançar meus sonhos.

Aos queridos amigos **Benedito, Louise, Tatá e Mariano**
A quem devo o estímulo para sempre prosseguir.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Dr. **Carlos Benevenuto Guisard Koehler**, sempre disposto a ajudar em todos os momentos, estimulando discussões e apresentando uma nova forma de entender e fazer ciência.

À Professora Dra. **Tânia de Oliveira Camel**, por seu acolhimento, incentivo e sua dedicação incansável em nossas conversas e reflexões sobre este trabalho. Suas sugestões sempre pertinentes, auxiliaram-me a manter o foco nas questões centrais do trabalho.

Ao amigo e Professor Dr. **Rundsthen Vasques de Nader**, pelo suporte nos momentos difíceis, companheirismo e cumplicidade científica desde 1978.

Ao amigo **José Mauro Kocher** pela troca de informações cujo teor muito contribuiu para o texto deste trabalho.

À Professora Dra. **Regina Dantas**, pelo carinho e suporte decisivo em momentos críticos.

Aos meus amigos e familiares que entenderam a minha ausência durante a elaboração da tese.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, aos bibliotecários e demais funcionários de todas as instituições onde pesquisei, pela cordialidade, eficiência, profissionalismo e disposição em auxiliar.

A todos os professores, amigos e colegas que, durante minha jornada no HCTE, contribuíram para que eu me tornasse uma pesquisadora mais qualificada.

“Assim como casas são feitas de pedras, a ciência é feita de fatos.
Mas uma pilha de pedras não é uma casa e
uma coleção de fatos não é,
necessariamente, ciência”.

Jules Henri Poincaré

RESUMO

ABREU, Claudia Gimenez Dutra de. **A CIÊNCIA VITORIANA DO IMATERIAL: Éter, Energia e Espiritualismo**. Rio de Janeiro, 2018. Tese (Doutorado em História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Esta tese se propõe a investigar quais relações se constituíram entre a visão imaterial de natureza e o espiritualismo, que ocasionaram a investigação científica dos fenômenos espiritualistas por pesquisadores da ciência vitoriana, durante a segunda metade do século XIX. Estes cientistas tentaram entender os fenômenos espiritualistas através do éter, da energia, de forças eletromagnéticas, transmutação radioativa e outras abordagens mais modernas da época. A formação de uma Ciência do Imaterial, através da energia e do éter como conceitos unificadores, criou para o mundo real uma representação alternativa de um “mundo invisível”. Neste mundo de energia e éter, a existência de novas forças e a interação direta entre a mente e a matéria, produziram fenômenos inexplicados no plano real e, a compreensão das leis desse “mundo invisível”, possibilitaria aos cientistas construir uma ciência mais completa e poderosa. A participação de pesquisadores de renome das ciências físicas nas pesquisas psíquicas do século XIX, converge para uma combinação de fatores intelectuais, religiosos e sociais, sugerindo a existência de uma complexa interdependência entre ciência, religião e política.

Palavras-chave: Ciência Vitoriana – Éter – Energia – Espiritualismo Vitoriano – História da Ciência – Século XIX

ABSTRACT

ABREU, Claudia Gimenez Dutra de. **A CIÊNCIA VITORIANA DO IMATERIAL: Éter, Energia e Espiritualismo**. Rio de Janeiro, 2018. Tese (Doutorado em História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

This thesis proposes to investigate which relations were constituted between the immaterial vision of nature and spiritualism, that caused the scientific investigation of the spiritualistic phenomena by researchers of the Victorian science, during the second half of century XIX. Such scientists attempted to understand spiritual phenomena through ether, energy, electromagnetic forces, radioactive transmutation, and other more modern approaches of the time. The construction of an Immaterial Science, using energy and the ether as unifying concepts, has created for the real world an alternative representation of an "invisible world." In this world of energy and ether, the existence of new forces and direct interaction between mind and matter would produce unexplained phenomena on the real plane and, understanding the laws of this "invisible world", would enable scientists to construct a more complete and powerful science. The participation of renowned researchers of the physical sciences in nineteenth-century psychic research converges to a combination of intellectual, religious and social factors, suggesting a complex interdependence between science, religion, and politics.

Keywords: Victorian Science – Ether – Energy – Victorian Spiritualism – History of Science – 19th century

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Prosopografia da sociedade <i>Gentlemen of Science</i>	54
Figura 2.2	Diagrama original de Maxwell ilustrando o seu modelo mecânico de éter.	94
Figura 3.1	Notas de Ørsted a respeito do efeito magnético causado pela passagem de corrente em um fio.	118
Figura 3.2	Modelo <i>corde e contas</i> para o éter. Autor: Oliver Lodge	144
Figura 3.3	Modelo molecular <i>de rodas concêntricas</i> para o éter. Autor: William Thomson	144
Figura 3.4	Modelo para explicar o efeito magneto-óptico no éter. Autor: William Thomson	145
Figura 3.5	Modelo <i>wheel and bands</i> para o éter. Autor: George FitzGerald	146
Figura 3.6	Modelo giroscópico para o éter. Autor: William Thomson	148
Figura 3.7	Modelos de engrenagens para o éter. Autor: Oliver Lodge	148
Figura 3.8	Modelo de engrenagens com isolantes para o éter. Autor: Oliver Lodge	149
Figura 4.1	A cuba magnética de Mesmer. Utilizada em sessões públicas para alívio das dores e cura de doenças.	167
Figura 4.2	O fenômeno das mesas girantes utilizado como passatempo das reuniões sociais.	177
Figura 4.3	Planchette ou prancheta com lápis.	180
Figura 4.4	Telegrafo espiritual desenvolvido para a comunicação com os espíritos.	181
Figura 5.1	Circuito elétrico utilizado para testar possíveis fraudes pela médium Florence Cook e Anne Fay.	235

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 CONTEXTO HISTÓRICO E CIENTÍFICO NO SÉCULO XIX	33
2 A FILOSOFIA NATURAL BRITÂNICA DO SÉCULO XIX	49
2.1 <i>A Fundação da British Association for the Advancement of Science (BAAS)</i>	52
2.2 <i>Principais centros de produção de conhecimento: Cambridge, Edinburgh e Glasgow</i>	58
2.3 <i>Do Mecanicismo Clássico aos Modelos Dinâmicos: o método das analogias</i>	69
3 A CIÊNCIA VITORIANA DO IMATERIAL	102
3.1 <i>A Teoria Ondulatória da Luz e o Éter Luminífero</i>	105
3.2 <i>A Termodinâmica e o Princípio da Energia</i>	112
3.3 <i>Das Linhas de Força ao Campo Eletromagnético</i>	116
3.3.1 <u>O Éter Eletromagnético: Continuidade e Energia</u>	126
3.3.2 <u>Os Modelos Mecânicos para o Éter Eletromagnético</u>	142
3.4 <i>A cultura da Física como uma forma de pensar o Espiritualismo</i>	156
4 PANORAMA HISTÓRICO DO ESPIRITUALISMO NO SÉCULO XIX	161
4.1 <i>Pré História do Espiritualismo: Mesmer e o Magnetismo Animal</i>	164
4.2 <i>O Espiritualismo Moderno</i>	173
4.2.1 <u>O episódio de Hydesville e as mesas girantes</u>	175
4.2.2 <u>As investigações acerca dos fenômenos</u>	181
4.3 <i>O Espiritualismo Francês</i>	186
4.3.1 <u>A Codificação Espírita</u>	186
4.3.2 <u>Contextualizando Kardec</u>	197
4.3.3 <u>Charles Richet e a Ciência da Metapsíquica</u>	209
5 A CIÊNCIA DO IMATERIAL E A PESQUISA PSÍQUICA	213
5.1 <i>A Ciência do Espiritualismo</i>	214
5.1.1 <u>Raios Catódicos e o OD de Reichenbach</u>	221
5.1.2 <u>Os Periódicos Espiritualistas</u>	226

5.2 Desafios da Ciência: Laboratórios, Experimentos e Instrumentação	233
<u>5.2.1 O Telégrafo Elétrico e o Telégrafo Espiritual</u>	233
<u>5.2.2 As Materializações e o Princípio da Conservação da Energia</u>	237
<u>5.2.3 O Desafio Metodológico: Society for Psychical Research (SPR)</u>	240
5.3 Fin-de-Siècle e Espiritualismo: Energia, Éter e Hiperespaço	242
<u>5.3.1 A Visão Energetista de Mundo e a Criação Entrópica</u>	243
<u>5.3.2 A Visão Eletromagnética de Mundo e o Éter</u>	246
<u>5.3.3 O hiperespaço de Zöllner: o espaço quadridimensional dos efeitos psíquicos</u>	250
6 CONCLUSÕES	254
REFERÊNCIAS	272
ANEXOS	298
Anexo A - Fluido ódico ao redor dos objetos	299
Anexo B – Relato do experimento realizado com a médium Florence Cook.	300
Anexo C - Esquema do ambiente e aparato utilizado com as médiuns Annie Eva Fay e Florence Cook	302
Anexo D – Espírito de Katie King materializado fotografado sob luz elétrica	303
Anexo E - Artigo escrito por Crookes sobre a última aparição de Katie King	304
Anexo F - Composição da Sociedade de Pesquisa Psíquica (SPR) por ocasião da sua fundação no ano de 1882	306
Anexo G - Composição da Sociedade de Pesquisa Psíquica (SPR) no ano de 1884.	307
Anexo H - Carta recusa de Heinrich Hertz ao convite de Oliver Lodge para participar da SPR	309
Anexo I - A Quarta Dimensão Espacial, berço da consciência superior	310
Anexo J - A Hipótese Espírita resiste ao primeiro quarto do século XX	311
Anexo K - Spirit Communicator de Thomas Edison (Ouija Elétrica).	314

INTRODUÇÃO

No contexto cultural da primeira metade do século XIX, a ciência adotou uma descrição de natureza não material, baseada nas concepções de éter e energia, para explicar os fenômenos observados nas áreas de óptica, eletricidade e magnetismo. Simultaneamente, despontava na Europa um movimento proveniente dos Estados Unidos, chamado de espiritualismo moderno¹, que elencava um conjunto de fenômenos supostamente provocados por espíritos. Esta pesquisa se propõe a investigar quais relações se constituíram entre a visão imaterial da natureza e o espiritualismo moderno, que ocasionaram a investigação científica dos fenômenos psíquicos² por expoentes da ciência vitoriana, durante a segunda metade do século XIX. A tese a qual me proponho desenvolver é a de que o desenvolvimento da Física, predominantemente, no período da Inglaterra Vitoriana, foi enormemente influenciado pelas ideias do espiritualismo e contribuíram, para debates e esclarecimentos sobre conceitos considerados fundamentais das ciências físicas: éter, energia, forças eletromagnéticas e transmutação radioativa.

Fui motivada a realizar essa investigação quando, ao pesquisar sobre a física do século XIX, percebi que a visão imaterial da natureza, proposta pela ciência oficial da época, havia sido utilizada para explicar os fenômenos espiritualistas (ou psíquicos). Dessa forma, busquei as razões que fundamentaram um afastamento progressivo do mecanicismo material nas teorias científicas da primeira metade do século XIX. Observei que foram os fenômenos físicos relacionados à óptica, à eletricidade e às teorias de conservação e dissipação da energia, os que necessitaram de hipóteses explicativas através de uma descrição não material de natureza. Os conceitos de éter e energia, que se encontravam interligados, tornaram-se instrumentos indispensáveis nas teorias que estudavam os fenômenos físicos baseados em explicações não mecânicas. Assim, por estarem fundamentadas em uma visão imaterial de natureza, essas teorias representavam uma possibilidade à investigação dos fenômenos não materiais que despontavam na Europa em meados do século XIX.

1 Espiritualismo é o nome dado ao conjunto de movimentos centrado na prática da co-unicidade dos vivos com espíritos dos mortos, que trazem diversos benefícios decorrentes dessa atividade. Tais benefícios, para aqueles que creem, incluem conforto pessoal, saúde, prestígio e autoridade. Ao final do século XIX passou a abrigar os fenômenos de intercomunicação entre vivos, como telepatia, premonições, *déjà vu* etc.

2 Materializações, aparições, telepatia e outros fenômenos de origem espiritualista, envolvendo trocas de informações entre espíritos encarnados ou desencarnados. No último quarto do século XIX, os vários fenômenos foram agrupados sob o termo “psíquicos”.

Constatei que em torno de 1870, o espiritualismo vitoriano, que anteriormente era visto como um divertimento sem compromisso das classes burguesas, assumiu um *status* diferenciado ao tentar se alinhar com a ciência oficial. Este processo se deu quando cientistas de destaque no campo da física vitoriana se propuseram a desvendar os fenômenos psíquicos utilizando os conceitos de sua própria ciência. Posteriormente, em 1882, esse grupo de renomados e politicamente influentes pesquisadores da Física britânica do século XIX, constituíram a chamada *Society for Psychical Research* (SPR). Seu objetivo era investigar a realidade dos fenômenos psíquicos através dos métodos críticos comuns da ciência. Eles introduziram máquinas e instrumentos na investigação de sessões espiritualistas, os quais haviam sido recentemente desenvolvidos nos mais modernos laboratórios de pesquisa científica. Em sua grande maioria, os membros da SPR buscavam explicar os fenômenos espiritualistas através do éter, da energia, das forças eletromagnéticas e, posteriormente, até da transmutação radioativa.

Motivada por essas constatações, interessei-me em pesquisar o que teria levado esses cientistas a se envolverem na investigação dos fenômenos psíquicos, de que forma eles acreditavam que a ciência que eles detinham poderia ajudá-los a entender esses fenômenos e o que, posteriormente, os levou a abandonar o estudo do espiritualismo.

Conforme já relatado, todo esse interesse teve origem na década de 1850 com a chegada do movimento espiritualista moderno ao continente e à Grã-Bretanha. Esse movimento despertou a curiosidade de vários segmentos da população e também chamou a atenção dos cientistas vitorianos. O interesse da classe científica se justificava pelo fato de serem observados, nas reuniões para esse fim, vários fenômenos que sugeriam a interação da matéria com a luz, calor e trocas de energia, objetos de investigações científicas correntes na época.

A origem do movimento espiritualista se deu em 1848, na casa da família Fox, no condado de Hydesville, interior do estado de Nova York. Relata-se que diariamente, antes de se deitarem, os moradores da casa vivenciavam uma *performance* constituída por um sistema de estalidos e pancadas (*raps*) desconhecidas. Coincidentemente, dois anos antes, em 1846, as modernas linhas telegráficas haviam sido implantadas em condados próximos a Hydesville, maravilhando a população local com o advento da comunicação à distância, através de um código de pequenas batidas.

A simultaneidade de eventos entre os *raps* ocorridos na casa dos Fox e o código de Samuel Morse para o telégrafo elétrico gerou uma associação de ideias. Como se supunha que as batidas ouvidas pelos Fox eram devidas a um antigo morador que havia

sido assassinado no local, associou-se este fato com a possibilidade de comunicação estabelecida pelo telégrafo elétrico, tornando-se plausível, no imaginário popular, que os espíritos daqueles que haviam morrido pudessem se comunicar com o mundo dos vivos através de um “telégrafo espiritual”. A notícia sobre o “intercâmbio espiritual” entre as irmãs Fox e o suposto espírito espalhou-se dos Estados Unidos para a Europa, gerando variantes regionais francesas, britânicas e alemães.

Como um movimento globalmente ressonante, o espiritualismo atraiu um enorme contingente, incluindo mulheres e homens de elites sociais - médicos, artistas, cientistas, políticos e engenheiros - que muitas vezes emprestavam uma aura de respeitabilidade e autoridade para a causa. Esse recurso foi fundamentado, em parte, pela capacidade única do espiritualismo em recorrer a uma multiplicidade de legados filosóficos sobrepostos, com diferentes graus de acomodação às doutrinas cristãs estabelecidas e seu diálogo com tradições místicas tanto dentro quanto fora da Europa. O espiritualismo também se distinguiu por seu intenso envolvimento com os quadros teóricos e práticos das profissões emergentes, como a psicologia e a engenharia elétrica, resultando em uma apropriação das teorias e práticas científicas utilizadas nas tecnologias de transformação do mundo moderno ocidental.

A tentativa de apresentar o espiritualismo como um campo de interesse da ciência vitoriana recebeu encorajamento por parte de alguns pesquisadores, enquanto muitos outros rejeitaram considerar tais fenômenos como uma questão científica. Daqueles que se interessaram em pesquisar o espiritualismo, grande parte era proveniente de Cambridge e *Fellow* da *Royal Society* (FRS): *Sir* William Crookes³ (1832 – 1919), FRS, químico; Cromwell Fleetwood Varley (1828 – 1883), FRS, engenheiro eletricitista, responsável pela colocação dos cabos do Atlântico de 1866; Charles Robert Richet (1850 – 1935), médico, prêmio Nobel 1913; Oliver Joseph Lodge⁴ (1851 – 1940), FRS, físico integrante do seletivo grupo denominado *maxwellianos*, cuja pesquisa em eletromagnetismo resultou no desenvolvimento da telegrafia sem fio; William Fletcher Barrett (1844 – 1925), FRSE⁵, físico; John William Strutt⁶, 3rd Baron Rayleigh (1842 – 1919), FRS, físico, prêmio Nobel 1904; Joseph John Thomson⁷ (1856 – 1940), FRS, físico, prêmio Nobel 1906;

3 Royal Medal (1875), Davy Medal (1888), Albert Medal (1899), Copley Medal (1904), Elliott Cresson Medal (1912).

4 Rumford Medal of the Royal Society (1898), Albert Medal (1919), Faraday Medal (1932).

5 FRSE corresponde ao título de Fellow of the Royal Society of Edinburgh.

6 Smith's Prize (1865), Royal Medal (1882), De Morgan Medal (1890), Matteucci Medal (1894), Copley Medal (1899), Albert Medal (1905), Elliott Cresson Medal (1913), Rumford Medal (1914).

7 Smith's Prize (1880), Royal Medal (1894), Hughes Medal (1902), Elliott Cresson Medal (1910), Copley Medal (1914), Albert Medal (1915), Franklin Medal (1922), Faraday Medal (1925).

Joseph Larmor⁸ (1857 – 1942), FRS, FRSE, físico; Johann Karl Friedrich Zöllner (1834 – 1882). Parte deles converteu-se ao espiritualismo, como William Crookes, C. F. Varley, Oliver Lodge e Zöllner, enquanto os demais cientistas exerceram apenas o papel de pesquisadores de fenômenos psíquicos, sem expor sua adesão a qualquer crença.

Esse trabalho se propõe a estudar a participação e as motivações na investigação dos fenômenos psíquicos por esse grupo de pesquisadores. Para tal, é necessário acompanhar a construção de uma *ciência do imaterial* através de seus atores: pesquisadores das ciências físicas provenientes da “Escola de Cambridge”. Aqui, a concepção do termo “Escola” deve ser entendida como uma forma de expressar uma escola de pensamento, além de refletir o papel educacional de Cambridge ao fornecer as técnicas de matemática avançada para promover a modelagem dos fenômenos físicos. Apesar de alguns membros, citados neste trabalho, serem provenientes de instituições fora da Grã-Bretanha e com formações acadêmicas diversas, o núcleo do seu conhecimento científico foi moldado através da matemática mista da “Escola de Cambridge” (HARMAN, 1985).

Para o desenvolvimento dessa proposta, foram consultadas fontes provenientes de referências tradicionais em história da ciência do século XIX, e também teses, artigos e livros que relacionassem a ciência aos fenômenos psíquicos. Distinguem-se aqui os periódicos e jornais espiritualistas que circulavam na Grã-Bretanha vitoriana. Estes últimos podem ser encontrados nos acervos digitais de algumas instituições científicas e, principalmente, em sites espiritualistas independentes que disponibilizam o acesso aberto ao público. Um acervo bastante completo sobre os jornais espiritualistas de vários países pode ser encontrado no *site The International Association for the Preservation of Spiritualist and Occult Periodicals* (<<http://www.iapsop.com>>).

Os periódicos e jornais citados neste trabalho eram vistos pela população como uma forma de divulgação do que havia de mais recente entre o espiritualismo e a ciência. Era um fórum aberto de debates sobre qualquer assunto que envolvesse o espiritualismo e suas relações com o cotidiano da sociedade da época, fossem essas de ordem social, cultural ou científica. Essa identidade fica bem demarcada na década de 1870, quando os periódicos se tornaram meios bem estabelecidos para refletir e moldar a identidade dos grupos culturais. Da mesma forma que a ciência e as vertentes religiosas tinham suas próprias revistas, os adeptos do espiritualismo se orgulhavam de ter periódicos que

8 Smith's Prize (1880), Adams Prize (1898), De Morgan Medal (1914), Royal Medal (1915), Copley Medal (1921)

atendiam a diferentes públicos de leitura. Entre os principais se destacam: o *Spiritual Magazine* (1860 – 1877) que era dirigido a espiritualistas burgueses que nutriam simpatias pelo cristianismo; o *Medium and Daybreak* (1870 – 1895), que visava atingir um público plebeu reconhecido por sua hostilidade em relação a instituições religiosas, clericais e intelectuais estabelecidas; *The Spiritualist* (1869 – 1882), dedicado aos espiritualistas mais interessados nos aspectos científicos; e o periódico *Light* (1881 – ativo), fruto de um desentendimento entre membros do *British National Association of Spiritualists* (BNAS) que, à época, era a entidade responsável pela publicação do *The Spiritualist*. Neste trabalho escolhi como referência principal o periódico *The Spiritualist*, não somente devido à sua abordagem científica dos fenômenos espiritualistas, mas também pelo fato de seu editor estar empenhado em criar uma “ciência do espiritualismo” juntamente com alguns dos cientistas estudados nesta tese.

Além dos periódicos, as principais fontes de consulta para esta tese foram artigos, livros, dissertações e teses, detalhados na bibliografia. Dentre as teses e dissertações, destaca-se *Entre o discreto e o contínuo: os átomos de éter*, de Tânia de Oliveira Camel (UFRJ, 2004), por ser uma relevante referência do efeito magneto-óptico observado por Michael Faraday (1791 – 1867), além de nos oferecer um estudo aprofundado sobre o éter na ciência desenvolvida por William Thomson (1824 – 1907), futuro *Lord Kelvin*, e um panorama geral da física do século XIX. Da perspectiva espiritualista, destaca-se *O método de Allan Kardec para investigação dos fenômenos mediúnicos (1854 - 1869)*, de Marcelo Gulão Pimentel (UFJF, 2014), pela excelente síntese dos fenômenos espiritualistas anteriores à Codificação Espírita de Kardec.

Artigos e livros que analisam a influência espiritualista na ciência vitoriana são ainda bastante incipientes; entretanto, vale ressaltar a grande contribuição encontrada nos artigos de Richard Noakes, professor da Universidade de Exeter, Inglaterra, cuja área de pesquisa concentra-se nas relações históricas entre as ciências ocidentais e os aspectos mais amplos da cultura humana, incluindo ocultismo, tecnologia e meios de comunicação de massa. Noakes é autor de vários artigos sobre a ciência vitoriana e sua relação com os fenômenos agrupados sob o termo “psíquicos”. Seus artigos se encontram em <<https://humanities.exeter.ac.uk/history/staff/rnoakes/>>, onde estão disponíveis para consulta pública.

A *Ciência do Imaterial* é uma construção conceitual deste trabalho⁹, pois abrangeu as teorias da matéria imponderável fundamentadas nos conceitos unificadores do éter e da energia. Representou um importante marco no pensamento científico vitoriano, influenciando a literatura, as artes e a política. Tanto Donald R. Benson¹⁰ quanto Bruce Clarke¹¹, estudiosos da interdisciplinaridade entre literatura, artes e ciência, são unânimes ao afirmar a importância do binômio éter-energia para a formação e consolidação do comportamento vitoriano.

As teorias que se utilizavam dos conceitos imateriais como hipótese explicativa, tiveram um caráter unificador e heurístico durante todo o século XIX. Donald Benson argumenta que elas foram fundamentais na explicação de várias situações nas ciências, mas particularmente úteis nas questões que envolveram a teoria ondulatória da luz para descrever a interação entre corpos eletrizados ou magnetizados, na concepção do conceito de campo e no desenvolvimento de geometrias não euclidianas, que constituíram um desafio teórico para o espaço absoluto (BENSON, p. 829, 1984).

Apesar de o éter nunca ter sido confirmado empiricamente, ao final do século XIX sua concepção deu origem à *visão eletromagnética de mundo*¹², unificando todas as interações conhecidas na física: o éter era o meio responsável pela propagação das ondas eletromagnéticas, armazenamento de energia, berço da matéria e conceito fundamental para compreender todo e qualquer interação com o fenômeno.

A linha de apresentação adotada nesse trabalho investiga a construção da *ciência do imaterial*, sua relação e suporte ao desenvolvimento das teorias psíquicas por cientistas provenientes da “Escola de Cambridge”. Para isso analisa-se a formação acadêmica e os princípios filosóficos adotados por esta escola, através de um panorama histórico que percorre o século XIX e aborda os aspectos culturais e sociais envolvidos ao longo das duas primeiras revoluções industriais.

A inter-relação entre tais aspectos é inicialmente apresentada através do primeiro capítulo, denominado **Contexto Histórico e Científico do Século XIX**. Este capítulo

9 Este termo não se refere à ciência laplaciana praticada no século XVIII, que considerava os fluidos imponderáveis como hipótese explicativa dos fenômenos. No século XIX, os positivistas descartavam o uso dos fluidos imponderáveis como hipóteses metafísicas. Já a ciência desenvolvida no século XIX, especialmente a eletrodinâmica, a termodinâmica e os conceitos de conservação e dissipação de energia, permanecem fazendo parte do corpo principal da Física Clássica contemporânea.

10 Donald R. Benson (1927–1998) foi catedrático da *Iowa State University* (ISU) e sua pesquisa explorava as relações existentes entre literatura, ciência e artes.

11 Bruce Clarke é catedrático do departamento de literatura e ciência na *Texas Tech University* (TTU). Sua pesquisa está centrada na literatura e ciência do século XIX, com interesses especiais na teoria dos sistemas, na teoria narrativa e na ecologia.

12 Proposta por Wilhelm Wien e Max Abraham na última década do século XIX.

teve o objetivo de descrever qual foi o papel da ciência, do conhecimento especializado e da sociedade na criação de tecnologias importantes durante a industrialização britânica. Aborda como se deu a geração de novos conhecimentos tecnológicos, um dos processos mais cruciais de crescimento econômico, e sugere que o curso da industrialização britânica foi significativamente moldado pela natureza de suas instituições elitistas, que privilegiou ricos e influentes e rejeitou abertamente a noção de que o conhecimento útil poderia se originar entre a classe trabalhadora.

Conforme B. Zorina Khan ¹³ destaca, a inventividade tecnológica e os fundamentos científicos e técnicos tão necessários e cruciais para o desenvolvimento e a criação de equipamentos, só surgiram com a Segunda Revolução Industrial, gerando a chamada época de ouro da ciência britânica (KHAN, 2015).

A percepção de que o conhecimento científico poderia ser benéfico para os investimentos e as demandas sociais, fez com que os investidores e o próprio governo reconhecessem o papel cada vez mais importante da ciência. O apoio político e econômico recebido pela ciência dos vários setores da sociedade explicou o desenvolvimento de uma ciência cada vez mais experimental e investigativa, exigindo instrumentos novos e sofisticados e a necessidade de laboratórios amplos e bem equipados. A pesquisa científica tornou-se, assim, uma atividade altamente dispendiosa que, para ser eficiente, requeria, além de grandes investimentos, profissionais de alta *performance* que pudessem lidar com sua crescente complexidade.

A análise apresentada no segundo capítulo, **A Filosofia Natural Britânica do Século XIX**, mostra que o desenvolvimento de novos conceitos e novas técnicas, nesse século, estimularam as universidades a se dedicarem à formação dos futuros pesquisadores. Nas duas primeiras subseções, aborda-se como a influência aristocrática e religiosa sobre as universidades, e a falta de ação dos meios acadêmicos e universitários, contribuíram para a formação da *British Association for the Advancement of Science* (BAAS). O fato da BAAS ser controlada por um pequeno grupo de elite das ciências físicas, chamados de *Gentlemen of Science*, consolidou o papel da ciência como o modo dominante de cognição da sociedade industrial. Entende-se, portanto, que a educação universitária era estratégica para essa elite e que, através de sua influência, vários membros da BAAS ocuparam importantes cátedras nas universidades mais influentes, dominando a educação universitária na Escócia e em Cambridge. A partir da presença da

13 Bibi Zorina Khan é professora catedrática do Departamento de Economia de Bowdoin College, Maine (EUA) e Pesquisadora Associada do National Bureau of Economic Research em Massachusetts (EUA).

BAAS nas cátedras das universidades, realiza-se um estudo comparativo da educação universitária ministrada em Cambridge, Edinburgh e Glasgow, discutindo os programas de pesquisa em ciências físicas e filosofia de cada uma das universidades, a fim de compreender a influência da ciência escocesa na construção da física britânica. Detalham-se os pontos mais relevantes dos programas de pesquisa das universidades citadas, destacando-se que o estudo da filosofia natural nas universidades de Edinburgh e Glasgow possuía um forte enfoque nas analogias, nas conexões e na unidade da natureza, enquanto Cambridge oferecia uma base intensa em matemática avançada, chamada de *matemática mista*¹⁴.

A junção da *matemática mista* de Cambridge com a filosofia natural proveniente de Glasgow, através de William Thomson, e de Edinburgh, através de James Clerk Maxwell (1831 – 1879), combinou a aptidão escocesa para a profundidade filosófica com a sofisticação matemática e predileção britânica por modelos concretos. Desempenhou, assim, um papel formativo único na modelagem da física britânica do século XIX.

As inovações teóricas e conceituais, que levaram à consolidação de algumas das principais teorias da física clássica na Grã-Bretanha, foram responsáveis pelo desenvolvimento e aplicação de uma metodologia na qual se destacava a utilização de modelos e analogias. Essa análise é realizada na subseção **Do Mecanicismo Clássico aos Modelos Dinâmicos**, onde se evidenciam as conexões entre os novos métodos de Cambridge e as correntes filosóficas e científicas externas. Enfatiza-se a ligação entre esta metodologia e a tradição dinamista desenvolvida em Cambridge, como substituta da visão mecanicista anteriormente prevalecente. As transformações conceituais aqui enfocadas coincidem com o período de fundamentação das grandes teorias da física clássica, como a termodinâmica e a eletrodinâmica clássica, desenvolvidas através de relações de analogia.

O método das analogias é abordado como uma sequência natural da tradição dinamista, uma vez que é considerado como um dos constituintes básicos do desenvolvimento científico e de grande contribuição na transição dos modelos mecânicos para os modelos dinâmicos. Segundo Mary Hesse, há dois tipos de analogia: a analogia formal e a analogia física ou material. No primeiro caso, as mesmas relações axiomáticas e dedutivas relacionam sujeitos e predicados de sistemas análogos, que são descritos por

14 Era uma Física matematicamente rigorosa aplicada a teorias não mecânicas, como óptica, calor e eletricidade.

equações semelhantes. No caso de uma analogia material, há também semelhanças físicas entre os sistemas (HESSE, 1974).

As analogias foram importantes ferramentas para os pesquisadores, pois estes buscavam explicações mecânicas para uma grande variedade de fenômenos, incluindo eletricidade e magnetismo. Um dos métodos utilizados para descrever os fenômenos eletromagnéticos foi através de analogias com sistemas físicos já conhecidos e bem estudados como, por exemplo, a propagação do calor, movimento de fluidos e estudo de corpos sólidos elásticos, entre outros. Estas analogias tinham um forte caráter matemático, mas também uma preocupação em permitir a formação de uma imagem mental dos fenômenos eletromagnéticos.

A utilização e evolução das analogias formais e físicas é explorada nesse capítulo através da construção da eletrodinâmica de Maxwell. Aborda-se a estruturação do conceito de campo e a construção dos vários modelos mecânicos de éter para explicar a corrente de deslocamento e a indução eletromagnética. A posterior “desmecanização” do éter por Maxwell sugere a contribuição da visão dinamista para o desenvolvimento de uma ciência gerada sobre analogias formais e tendo por base o éter como hipótese unificadora para todos os fenômenos físicos. Nessa subseção, a abordagem é explorada a partir da década de 1840, quando William Thomson elaborou as analogias formais entre eletrostática e fluxo de calor como um ponto de partida em direção a analogias “mais verdadeiras” que poderiam resultar em uma teoria mecânica para a propagação das forças elétrica e magnética.

A utilização de analogias por William Thomson influenciou bastante o jovem Maxwell. Para ele, relacionar eletromagnetismo com uma teoria de éter era importante, pois lhe parecia fundamental a existência de modelos mecânicos adequados para explicar os fenômenos físicos e que, ao mesmo tempo, permitissem formar uma imagem mental destes fenômenos. Mas até que ponto essas imagens eram uma representação literal da realidade? Observa-se, na discussão do capítulo, que William Thomson e Maxwell utilizaram a linguagem matemática como elementos estruturantes da teoria eletromagnética e não como mera descrição de aspectos empíricos. Maxwell entendia que uma analogia formal entre equações não implicava uma identidade do processo físico ou da substância. Assim, tais modelos não deviam ser entendidos como uma representação da real constituição do éter, e sim como uma ferramenta heurística (KNUDSEN, 1976).

Conclui-se que o uso da matemática mista de Cambridge, aliada à filosofia natural escocesa, levou a Física britânica ao desenvolvimento de concepções abstratas amplamente utilizadas como ferramentas heurísticas, ou não, e na compreensão dos fenômenos físicos observados. Iniciava-se aí o desenho de uma ciência baseada em conceitos imponderáveis e unificadores: éter e energia. Essa situação é explorada no terceiro capítulo, a *Ciência Vitoriana do Imaterial*, onde se apresenta um breve percurso histórico das alterações conceituais sofridas pelo éter e discutem-se os desafios da ciência vitoriana, mostrando que desvendar a estrutura física do éter e sua relação com a matéria foi seguramente um dos objetivos mais perseguidos da história da Física britânica ao longo do século XIX.

As subseções *A Teoria Ondulatória da Luz e o Éter Luminífero*, e *A Termodinâmica e o Princípio da Energia*, tratam da concepção da matéria como um contínuo, as teorias do éter como *plenum* universal, sólido elástico, eletromagnético e rotacional elástico. Todas essas suposições demonstraram os vários modelos mecânicos possíveis para representar um éter intermédio dos fenômenos de calor, elétricos, ópticos e magnéticos. Repletas de contradições, as teorias para elaborar um modelo mecânico para o éter permearam todo o século XIX.

Apresenta-se, em seguida, como a teoria ondulatória da luz se consolidou após a observação de Thomas Young (1773 – 1829), Augustin-Jean Fresnel (1788 – 1827) e as diversas tentativas de elaboração de um modelo mecânico de éter capaz de transmitir as ondas transversais. Relatam-se as várias teorias de um éter sólido-elástico que surgiram durante a primeira metade do século XIX e como os modelos mecânicos buscavam a “realidade” da estrutura subjacente do éter, construída a partir da inferência de suas propriedades extraídas das observações dos fenômenos físicos.

Desenvolver uma imagem mecânica consistente e adequada do éter foi uma consequência da visão mecanicista de natureza, que recebeu reforços, em meados do século XIX, através do estudo realizado por James Prescott Joule (1818 – 1889) sobre o equivalente mecânico do calor. Nesse estudo, Joule mostrou que a *energia* era a quantidade a ser conservada durante uma transformação, tornando-se a entidade que uniria os diferentes fenômenos da natureza. Os conceitos de éter e energia estavam tão intimamente ligados, que Bruce Clarke argumentou que eles eram tais quais *gêmeos siameses*¹⁵ (CLARKE, 2001, p. 163).

15 “When the laws of thermodynamics were first formulated in the 1850s and 1860s, the concept of physical energy arrived already attached, like a Siamese twin, to another scientific hypothesis positing the universal presence of

Na subseção *Das Linhas de Força ao Campo Eletromagnético* destaca-se que a pesquisa de um éter como meio dos fenômenos elétricos, magnéticos e ópticos recebeu uma forte contribuição do dinamismo e dos aspectos conceitual, filosófico e experimental das teorias de Faraday.

Relata-se ainda o impacto inicial que a observação de Hans Christian Ørsted (1777 – 1851) e os trabalhos de Jean Marie Ampère (1775 – 1836) e Faraday causaram na compreensão da inter-relação entre os fenômenos da eletricidade e do magnetismo. Apresenta-se a investigação de Faraday sobre a interação existente entre as forças da matéria, sua concepção das “linhas de força” e os motivos que o faziam rejeitar a ideia do éter. O efeito magneto-óptico observado por Faraday, em 1845, reforçou sua suspeita de que a luz estaria relacionada à eletricidade e ao magnetismo, levando-o a imaginar que as linhas de força surgiam de cada centro de força e se espalhavam pelo espaço. Essa concepção pode ser entendida como a base conceitual do conceito de campo eletromagnético proposto mais tarde por Maxwell.

Michael Faraday possuía extraordinária intuição científica, porém não era capaz de formular matematicamente seus resultados. Percebendo a potencialidade destes, Maxwell formalizou matematicamente as concepções de Faraday para os fenômenos elétricos e magnéticos, pressupondo um **éter mecânico** para dar suporte aos fenômenos descritos. Maxwell reintroduz o éter em sua teoria eletromagnética, como sendo o meio responsável pelo processo de transmissão das ações elétricas e magnéticas.

Ainda dentro desse item, as subseções *O Éter Eletromagnético* e *Modelos Mecânicos para o Éter Eletromagnético* apresentam a discussão realizada por Maxwell sobre as linhas de força e a elaboração dos artigos que deram corpo à obra *A treatise on electricity and magnetism*, em 1873. Relatam a percepção de Maxwell sobre a existência de uma interconexão entre os conceitos de éter e energia, sua tentativa de elaborar um modelo mecânico de éter que explicasse os fenômenos de carga e corrente elétrica, a inclusão do formalismo lagrangeano, a introdução do conceito de campo eletromagnético e, finalmente, a abordagem dinamista no sentido da desmecanização de sua teoria. Mostra-se que, no artigo de 1864, sem qualquer suposição mecânica para a estrutura subjacente do éter, Maxwell identifica o éter luminífero e o éter eletromagnético como o mesmo meio e propõe uma nova entidade, o “campo eletromagnético”.

a subtle ethereal medium...”. Bruce Clarke é professor de Literatura e Ciências do Departamento de Inglês da Texas Tech University. Sua pesquisa centra-se na literatura e na ciência dos séculos XIX e XX, com interesses especiais na teoria dos sistemas, teoria narrativa e ecologia.

Após o falecimento de Maxwell, uma nova geração de físicos levou a sério a noção de campo eletromagnético proposta por Maxwell. O grupo, conhecido por *maxwellianos*, que desenvolveu o trabalho de Maxwell após seu falecimento, aplicou uma sofisticada matemática ao trabalho de Maxwell e mostrou que poderiam ser encontradas formas de detectar a propagação das ondas eletromagnéticas através do éter.

Observa-se claramente, no texto, que a influência de William Thomson contribuiu para retomar a “mecanização” do eletromagnetismo, apesar de Maxwell haver descartado a utilização de modelos mecânicos para o éter. Assim, William Thomson e os *maxwellianos* se concentraram em tentar explicar as equações de Maxwell e o eletromagnetismo em termos de um modelo de éter com estrutura interna e dotado de movimento. No uso desses modelos, o grupo buscava encontrar o mecanismo dos fenômenos eletromagnéticos. O último e mais ousado modelo de éter britânico, que surgiu para explicar a interação entre éter e matéria, foi apresentado por Joseph Larmor (1857 – 1942) no ano de 1893. Nele o éter é representado como um meio fluido, homogêneo e dotado de elasticidade rotacional latente. Era um puro *continuum* com elasticidade, inércia e a permissão da continuidade do movimento como suas únicas propriedades últimas e fundamentais. Nenhuma estrutura interna era admitida, pois seu *éter não era uma estrutura feita de matéria* (LARMOR, 1894). Larmor ressaltava o valor do formalismo lagrangeano da dinâmica que permitia que os detalhes do mecanismo fossem ignorados. Seu modelo era meramente uma representação: não tinha outras pretensões que não fossem ilustrativas e heurísticas.

A teoria de éter apresentada por Larmor (1893) emergiu quase simultaneamente à teoria de Hendrik Antoon Lorentz (1853 – 1928) apresentada no ano de 1892. Entretanto, a formulação proposta por Lorentz foi a única que postulou a existência de partículas carregadas nos corpos materiais e forneceu a necessária explicação para os resultados negativos para o vento de éter, obtidos por Albert Abraham Michelson (1852 – 1931) e Edward Williams Morley (1838 – 1923) ao longo da década de 1880.

O texto destaca que no *fin-de-siècle*, ou seja, na década de 1890, todas as novas observações no campo da Física apontavam no sentido de ratificar a existência do éter eletromagnético como o meio onde as ondas eletromagnéticas se propagavam. Os raios X e a radioatividade, como radiações eletromagnéticas, revelaram um novo mundo

repleto de *energia* armazenada em um *éter*, supostamente contínuo, e abriu uma nova perspectiva na Física.

Na subseção *A cultura da Física como uma forma de pensar o Espiritualismo*, mostra-se que essa nova “visão de mundo” introduziu mudanças radicais, não somente na análise dos problemas científicos, mas também no imaginário da população vitoriana. O universo passou a ser permeado por uma substância imaterial, contínua e atrelada a uma qualidade denominada *energia*. Com a popularização dos conceitos científicos, estes passaram a ser entendidos como aplicáveis a todas as áreas onde a *imaterialidade* era usada para a especulação sobre conceitos sobrenaturais ou místicos.

Enquanto alguns cientistas descartaram a veracidade dos fenômenos, outros argumentaram que estes necessitavam uma investigação científica adequada. Assim, a noção de que o universo era permeado por uma substância imaterial que permitia comunicar-se à distância através do telégrafo, fez o público vitoriano crer na possibilidade da comunicação com um universo constituído por substâncias imponderáveis capazes de colocá-los em contato com o “mundo dos mortos”.

Evidentemente, a tentativa de obter contato com os mortos e a crença na existência de vida após a morte sempre foi acalentada através da religiosidade da população europeia. No capítulo *Panorama Histórico do Espiritualismo no Século XIX* aborda-se a origem do *movimento espiritualista moderno*, cujo recorte se dá a partir dos relatos e concepções desenvolvidas no final do século XVIII por Franz Anton Mesmer (1734 – 1815). Ele concebia a existência de uma matéria sutil, veículo do *magnetismo animal*, como o princípio da vitalidade orgânica. O texto prossegue apresentando a importância do mesmerismo entre os membros da corte francesa e sua posterior influência no desenvolvimento da ciência da hipnose pelo cirurgião escocês James Braid (1795 – 1860). Relata como, em 1848, os fenômenos espiritualistas ganharam uma nova vertente com o surgimento de pancadas (*raps*) e ruídos nos móveis da residência da família Fox e como suas filhas mais novas tiveram a ideia de estabelecer um código de comunicação com o autor dos *raps*, supostamente “desencarnado”. Por intermediarem uma comunicação com o “mundo dos espíritos”, semelhante ao código Morse, as meninas foram chamadas de “médiuns” e o movimento foi batizado como *espiritualismo moderno*.

Aborda-se como esse acontecimento se tornou um grande movimento social que, ao chegar à Europa, se expressava fisicamente através de fenômenos que impressionavam o

público: as mesas giravam (*table-turning*), as pranchetas (*planchettes*) escreviam mensagens do além, aparições eram fotografadas e pessoas falecidas podiam se materializar.

Neste item, destacam-se as duas vertentes diferentes do mesmo movimento que se sobressaíram na Europa: uma na França e outra na Grã-Bretanha. Na França, pelas mãos de Allan Kardec (Hippolyte Leon Denizard Rivail, 1804 – 1869), o movimento espiritualista se expressou através de uma doutrina filosófico-científica denominada **espiritismo**, cujas bases doutrinárias pregavam a **reencarnação** como consequência do conceito de **causa e efeito**. Detalha-se o processo de criação da Codificação Espírita francesa, as prováveis causas do seu declínio e a criação da ciência da metapsíquica, por Charles Richet, como uma alternativa ao espiritismo.

A Grã-Bretanha não acolheu o **espiritismo** e seus dogmas doutrinários por não haver aceitação nem da ideia de reencarnação, nem da transmigração das almas. A fenomenologia espiritualista foi, inicialmente, amplamente investigada por nomes como Michael Faraday, Jacques Babinet (1794 – 1872), Nicolas Camille Flammarion (1842 – 1925), William Crookes e outros. Observa-se na narrativa que três hipóteses sobressaíram no sentido de explicar as origens da movimentação dos objetos: a hipótese fluidista, que se apoiava no magnetismo animal e/ou no **OD** de Reichenbach¹⁶; a hipótese da “ideia dominante”¹⁷ defendida pela classe médica e a hipótese espiritualista que atribuía à ação de inteligências desencarnadas.

Essa última hipótese, defendida por Camille Flammarion, William Crookes e Cromwell Varley, representou a base para que os adeptos do espiritualismo vitoriano, leigos e cientistas, tentassem consolidar uma “ciência do espiritualismo” através da apropriação dos conceitos de éter e energia.

Essa busca para estabelecer uma “ciência do espiritualismo” é discutida no capítulo *A Ciência do Imaterial e a Pesquisa Psíquica*. Neste, apresenta-se um breve percurso sobre o espiritualismo vitoriano, mostrando que este floresceu em um período no qual era preciso se valer da autoridade científica para ratificar qualquer empreendimento.

16 Fluido presente na natureza e não identificado pela ciência. Esse fluido havia sido fotografado por Karl Reichenbach, recebendo a designação de *força ódica*, *fluido ódico* ou simplesmente *OD*, e seria responsável pelas manifestações psíquicas pois atuaria como um transdutor entre o espírito e a matéria densa.

17 Concepção do médico escocês James Braid, justificava que a rotação das mesas seria o resultado da ação muscular sem esforço consciente produzida por um forte desejo, uma ideia fixa dos participantes em obter o efeito de movimentação.

Apresenta-se um percurso temporal, mostrando de forma mais detalhada as discussões entre os fluidistas, médicos e espiritualistas na construção da “ciência do espiritualismo”. Essa apresentação inicial se faz necessária, pois os rápidos desenvolvimentos das ciências e sua aplicação possibilitaram a criação de um grande volume de instrumentos, inspiraram a confiança de que a extensão do conhecimento científico se daria em territórios inexplorados e que a descoberta de novos fatos e leis naturais continuariam a um ritmo cada vez maior.

Destaca-se a influência que os periódicos exerceram na construção do conhecimento e na identidade das diferentes culturas do século XIX. Segundo Camel, essa mescla entre valores do contexto cultural e das ciências vitorianas pode ser compreendida pela interdependência entre ambos. As teorias, científicas ou não, produzidas no período vitoriano, refletiram a visão britânica de natureza da época, que considerava a unidade, a continuidade e a harmonia entre ciência e teologia como valores muito estimados (CAMEL, 2004).

A importância dos periódicos como formadores de opinião, divulgadores de conteúdo e articuladores de uma ciência espiritualista, é apresentada na subseção *A Ciência do Espiritualismo*. Aqui relata-se a apropriação, pelos espiritualistas, do vocabulário fluidista do início do século XIX. Elencam-se alguns jornais e detalha-se, mais especificamente, a articulação do semanário *The Spiritualist* na criação de uma ciência do espiritualismo. O fundador e editor do *The Spiritualist*, William Henry Harrison (1841 – 1897), produzia conteúdo dedicado aos espiritualistas mais interessados nos aspectos científicos (OPPENHEIM, 1985, p. 44-9). Através dele, Harrison se mostrou um dos articuladores mais profícuos do movimento espiritualista vitoriano, discutindo nos editoriais sua preocupação em combater o materialismo nas ciências oficiais. Seus leitores, adeptos do espiritualismo, acreditavam que a *ciência espiritualista* seria o próximo passo no progresso intelectual da raça humana e acusavam a *ciência oficial* de ser cega para todo e qualquer fenômeno que estivesse além da questão ponderável. Afirmavam que espírito, alma e matéria eram formas diferentes de uma substância ou poder imaterial subjacente que, dependendo do viés do praticante, era identificado com os éteres dos filósofos e físicos (JONES, 1861). Dessa forma, os espiritualistas encontraram na utilização dos fluidos imponderáveis o idioma necessário para dar justificação filosófica, brilho científico aos seus discursos e legitimar a ideia de uma *ciência espiritualista* como uma ciência natural.

Oppenheim delimita o início do período científico-espiritualista na década de 1870. Esse período inicia-se a partir da na qual Alfred Russel Wallace (1823 – 1913) admite publicamente sua crença na realidade objetiva dos *fenômenos espiritualistas* e a utilização de instrumentos científicos nas sessões mediúnicas. Em *Desafios da Ciência: Laboratórios, Experimentos e Instrumentação*, discute-se a instrumentalização das sessões mediúnicas, enfatizando a complexa relação existente entre o espiritualismo e a instrumentação de laboratório no século XIX.

Apresenta-se a metodologia empregada na reunião mediúnica de 1874, na casa de Sir William Crookes, onde Cromwell Fleetwood Varley (também amigo pessoal de William Thomson e engenheiro eletricitista responsável pela manutenção dos cabos telegráficos submarinos da década de 1860) participou na condição de experimentador. Nessa reunião, ele teve a oportunidade de realizar um teste de continuidade em uma médium de materialização, utilizando o mesmo galvanômetro empregado nos testes dos cabos telegráficos do Atlântico. Essa metodologia ficou conhecida como “telégrafo espiritual”. Para alguns espiritualistas, o teste de Varley também pareceu anunciar uma nova abordagem do espiritualismo por parte dos pesquisadores das ciências oficiais e, certamente, atendeu as expectativas de atrair outros cientistas para a investigação do espiritualismo (COLEMAN, 1874, p. 177).

A tentativa de conciliar o *princípio da conservação da energia* com os efeitos físicos apresentados pelos médiuns, requereu uma nova abordagem metodológica e o desenvolvimento de novos instrumentos de medida. A metodologia empregada por Harrison e seus colegas foi exatamente do tipo que excitou importantes nomes da ciência oficial a fundarem, na Inglaterra, a *Society for Psychical Research* (SPR), o símbolo mais representativo do interesse vitoriano no oculto¹⁸.

A SPR é analisada na subseção *O Desafio Metodológico: Society for Psychical Research*, onde se relata que sua criação, em 1882, teve como objetivo a **pesquisa psíquica** — terminologia adotada pela sociedade e que representava a pesquisa dos vários fenômenos de origem espiritualista — através de uma metodologia científica que inferia a veracidade, ou não, dos fenômenos psíquicos. Era constituída por muitos luminares da ciência oficial, tais como Alfred Wallace, William Crookes, Oliver Joseph Lodge, William Fletcher Barrett, John William Strutt (*Lord Rayleigh*), Joseph John Thomson,

18 O “oculto” englobava um vasto conjunto de fenômenos que se valiam, não só da hipótese de existência de espíritos, como também sobre fenômenos realizados pelos “poderes” inerentes aos homens. O **oculto** envolvia magia e sortilégios, encantamentos, etc.

William James (1842 – 1910), Camille Flammarion, Charles Richet e outros. Surge daí uma nova classe de estudioso no cenário intelectual vitoriano: o **pesquisador psíquico**. Segundo Camille Flammarion, esse pesquisador seria um especialista com “mente analítica e compreensão abrangente” que executaria uma “pesquisa sistemática, realizando o registro preciso de fatos observados e publicando resultados cuidadosamente tabulados” (*Light*, 1885, p. 600). As palestras públicas de membros da SPR, mais especificamente William Crookes e J. J. Thomson, permitiram ao público vitoriano construir a visão de que a ciência oficial estaria “*revisando*” suas teorias, pois tanto Crookes quanto J. J. Thomson enfatizavam que a matéria era melhor compreendida, no momento, como algo fundamentalmente imaterial. As investigações realizadas pela SPR diminuiriam muito até meados da década de 1890, tornando-se inexpressiva no cenário espiritualista.

O período que compreende a última década do século XIX é explorado na subseção *Fin-de-Siècle: Energia, Éter e Hiperespaço*, onde se apresenta a tentativa de estabelecer, na última década, um programa alternativo à visão mecanicista da Física através das ciências da termodinâmica e da eletrodinâmica. Um novo programa de pesquisa, o **energetismo**, envolvia uma termodinâmica unificada e generalizada, e se consolidou através de Georg Ferdinand Helm (1851 – 1923) e Friedrich Wilhelm Ostwald (1853 – 1932) ao concluírem que a energia era um conceito mais fundamental que a matéria. Os energetistas argumentavam que o conceito de energia era completamente anti-materialista e poderia ser generalizado incluindo os fenômenos mentais. Kragh (2008) relata que Ostwald acreditava que uma ciência totalmente baseada no conceito de energia resultaria em um mundo melhor, tanto material quanto espiritualmente falando. Na Grã-Bretanha, houve total indiferença dos físicos britânicos pela visão abstrata, anti-metafísica e positivista do programa energetista. A visão energetista de mundo, que não era consenso na Alemanha, foi ignorada pelos físicos vitorianos, que enxergavam a entidade fundamental da Física como sendo o éter. O conceito de energia era uma qualidade dessa estrutura imaterial cuja existência era inquestionável.

Ainda em termodinâmica, discute-se o cenário da morte térmica (*death heat*) do mundo, como decorrência da formulação da segunda lei da termodinâmica. Esse cenário era uma previsão cientificamente baseada, pois levava à conclusão de que o mundo deveria ter tido um começo no tempo: a **criação entrópica**. Assim, se um começo cósmico implicava em **criação**, esta criação implicava na existência de um **criador**.

Segundo Kragh (2008), a segunda lei da termodinâmica foi usada como uma **prova científica da existência de Deus**.

Na subseção *A Visão Eletromagnética de Mundo e o Éter*, apresenta-se o desenvolvimento de um programa de pesquisa que resultou na redução de todos os fenômenos físicos à eletrodinâmica. Descrever a natureza em termos do éter esbarrava na qualidade fundamental da matéria, que era sua massa, a qual não se conseguia explicar em termos do éter. Entretanto, a eletrodinâmica desenvolvida pelos *maxwellianos* forneceu mecanismos para definir a massa de partículas carregadas em termos de parâmetros eletromagnéticos e manter as mesmas propriedades da massa comum (inercial/gravitacional). Relatam-se as características básicas desse programa de pesquisa realizado por Wilhelm Wien¹⁹ (1864 – 1928) em 1900, e que Max Abraham (1875 – 1922), em 1905, chamou de **visão eletromagnética de mundo**, uma expressão que indicava o alcance e as ambições da teoria. No que concerne ao aspecto ontológico, afirmava-se que nada mais havia para a realidade física do que aquilo que a ciência do eletromagnetismo nos dizia. Toda a matéria era constituída por estruturas etéreas. Quanto ao aspecto metodológico, o programa de pesquisa eletromagnético foi marcadamente reducionista, uma *teoria de tudo* na qual a massa era de origem eletromagnética.

Na sequência dessas descobertas, seguiram-se várias outras relacionadas aos raios catódicos, tais como os raios X e a radioatividade. Reivindicações da existência de novas radiações revelaram-se infundadas; porém, em 1896, Gustave Le Bon (1841 – 1931) contou com o apoio do matemático e físico Jules Henri Poincaré (1854 – 1912) ao anunciar a observação do que ele chamou de *luz negra*, um novo tipo de radiação invisível. Sua principal concepção baseava-se no fato de que toda a matéria é instável e degenerada, irradiando constantemente raios sob a forma de raios-X, radioatividade e luz negra. As qualidades materiais eram consideradas epifenômenos exibidos pela matéria no processo de sua transformação para o éter imponderável, a partir do qual ela anteriormente se originou; por isso, a matéria não poderia ser explicada em termos objetivos. O fato de que energia e a matéria seriam dois lados da mesma realidade levaria, futuramente, a uma espécie de **estado etéreo puro** seguido por um novo nascimento cósmico e criando um processo cíclico que continuaria eternamente (LE BON, 1907, p. 315).

19 Wilhelm Carl Werner Otto Fritz Franz Wien.

A extensão dos resultados da nova visão de mundo, constituída por éter e energia, a áreas de natureza não científica, como alquimia, ocultismo, espiritualismo e crenças paranormais, continuou a atrair o interesse de muitos cientistas. Talvez a junção mais interessante entre o espiritualismo e a ciência tenha vindo pelas mãos do professor de Física e Astronomia de Leipzig, Johann Zöllner. Na última subseção, ***O hiperespaço de Zöllner: o espaço quadridimensional dos efeitos psíquicos***, mostra-se que o interesse de Zöllner no espiritualismo ocorria por ele estar convencido de que os fenômenos pertenciam ao domínio da ciência. Sua crença na realidade das manifestações espiritualistas fez Zöllner publicar, em 1879, um livro denominado *Transcendental physics*, no qual ele apresentava o projeto de uma Física transcendental que incluía fenômenos materiais e espirituais. Para acomodar esses processos, Zöllner desenvolveu uma hipótese de uma quarta dimensão do espaço como o local onde ocorriam os fenômenos psíquicos. Embora os modelos de hiperespaço do éter fossem bem conhecidos de alguns matemáticos no fin-de-siècle, para a maioria dos cientistas eles representavam uma especulação inofensiva sem qualquer possibilidade de uso científico.

Para os pesquisadores das ciências que desenvolviam pesquisas psíquicas, as teorias e os fenômenos, acompanhado dos conceitos de éter e energia e radiação, tornaram os efeitos psíquicos mais plausíveis de existência e, conseqüentemente, as pesquisas psíquicas cientificamente mais promissoras. Entretanto, observa-se que nenhum desses fatores, tomado individualmente, seria suficiente para explicar o envolvimento desses cientistas de grande renome na investigação de aparições, materializações, telepatia *etc.* Observa-se que, no período que vai do último quarto do século XIX até as duas primeiras décadas do século XX, houve uma combinação de *fatores intelectuais, religiosos e sociais*, que motivaram os pesquisadores psíquicos a explorarem esta região fronteira.

Entre os *fatores intelectuais*, destaca-se a motivação para investigar possíveis leis que regeriam os novos fenômenos até então desconhecidos para as ciências estabelecidas. Um bom exemplo desse pensamento foi dado pelo *maxwelliano* Oliver Heaviside (1850 – 1925) (Oliver Lodge Papers, *apud* NOAKES, 2008b, p. 327) ao sugerir que os raios X ou alguma outra teoria física para a telepatia seria auxiliar na compreensão da “ciência bastarda” do espiritualismo. Já dentro dos *fatores religiosos*, destaca-se que o materialismo, em todas as suas formas filosóficas, era visto como inimigo por esse segmento da população. Assim, os adeptos pareciam estar mais preocupados em combater o materialismo nas ciências oficiais, que negava a existência de um mundo invisível e um criador. Por último, nos *fatores sociais*, discute-se uma controversa hipótese apresentada

por Brian Wynne (1979) na qual as concepções de éter, desenvolvidas pelos físicos de Cambridge no último quarto do século XIX, teriam servido a propósitos sociais relacionados a contextos políticos. Seu *status* como um meio contínuo e superior ao domínio da matéria ponderável, tornava-o um poderoso símbolo natural para reparar a fragmentação de pensamento e política que a elite conservadora associou ao surgimento das classes médias.

A proposta unificada da Física, baseada nas construções imateriais de éter e energia, entrou em seu declínio no período de 1915 a 1920, com a formulação da Mecânica Quântica e da Relatividade Especial, tornando obsoleta a visão de mundo etéreo e, conseqüentemente, desmontando essas hipóteses explicativas dos fenômenos psíquicos.

1 CONTEXTO HISTÓRICO E CIENTÍFICO NO SÉCULO XIX

O século XIX inicia-se sob a influência da “dupla revolução”, termo utilizado pelo historiador Thomas Hobsbawm para se referir à Revolução Industrial na Grã-Bretanha e à Revolução Francesa, ambas ocorridas na segunda metade do século XVIII. Segundo sua análise, o movimento britânico foi gestado nos últimos vinte anos do século XVIII, na Inglaterra,

[...] a certa altura da década de 1780, e pela primeira vez, na história da humanidade, foram retirados os grilhões do poder produtivo das sociedades humanas, que daí em diante se tornaram capazes de multiplicação rápida, constante, e até o presente ilimitada, de homens, mercadorias e serviços. (HOBSBAWM, 2007, p. 50)

Os motivos, que fizeram com que a revolução industrial surgisse na Inglaterra, em fins do século XVIII, podem ser identificados através da análise dos seus antecedentes históricos. A Revolução Gloriosa – derrubada do antigo regime absolutista e instauração de uma monarquia constitucional –, que somente aconteceu na França em 1789, havia ocorrido na Inglaterra um século antes. Detentora de uma notável marinha mercante, a Inglaterra contabilizava no século XVIII uma trajetória de duzentos anos de desenvolvimento sobre o mercado europeu, fundamentalmente pela conquista de pontos comerciais no Oriente, o que garantiria expandir novos mercados, ou mesmo criá-los (HOBSBAWM, 2007, p. 55). Sob esse aspecto, mesmo que a Inglaterra não fosse referenciada como um país de grandes avanços científicos ou mesmo tecnológicos, os motivos para conceder à Inglaterra o pioneirismo da Revolução Industrial seriam as condições pré-existentes, um século antes, para seu surgimento: o país já dispunha de capitais e homens dispostos a investir no progresso econômico, possuía um setor manufatureiro e comércio bastante desenvolvidos, e os problemas tecnológicos da época eram bastante simples, necessitando apenas de homens com escolaridade comum e alguma familiaridade com dispositivos mecânicos. Ainda segundo o historiador, o estopim para a Revolução Industrial foi a expansão do mercado consumidor, principalmente o mercado externo. Neste, era realizada a exportação de produtos industrializados, basicamente tecidos de algodão, às custas dos insumos explorados nas colônias. Segue-se então que o mercado algodoeiro foi o grande combustível para que empresários e investidores apostassem e investissem maciçamente na industrialização das manufaturas.

Inicialmente o processo de industrialização inglesa caracterizou-se pela produção em pequena escala de artefatos têxteis, além de outros bens de consumo não duráveis, como alimentos e bebidas, produzidos por pequenos grupos familiares, que expandiam seus investimentos por adições sucessivas baseadas no aumento das vendas. À medida que as vendas e o lucro aumentavam, novos dispositivos mecânicos eram incorporados e, embora simples aos padrões da época, eles permitiam que cada vez menos tecelões fossem necessários para operar os teares mecânicos, muito mais produtivos que suas antigas rocas de fiar. A segunda metade do século XVIII testemunhou uma mudança na estrutura econômica, onde a longa evolução das máquinas têxteis automatizadas atingiu um estágio no qual se tornou eficaz levar a produção do círculo caseiro para galpões repletos de pessoas e máquinas. Nesse caso, fica evidente o papel que a ciência desempenhou no desenvolvimento exigido para a mecanização da indústria têxtil: permitiu que o que atualmente chamamos de engenharia evoluísse como parte de um programa de mecanização incentivado e facilitado pela visão inicial de um mundo científico-mecanicista. O conhecimento necessário para produzir os desenvolvimentos tecnológicos exigidos pelo mercado produtivo, verificava-se através de “ajustes” na maquinaria, resultado de dois séculos de conhecimento científico acumulado, baseado em um programa de pesquisa para mecanizar todos os aspectos da produção têxtil (BEKAR, 2002, p. 5).

As mudanças empreendidas pela “dupla revolução” – otimização da produção e melhoria da gestão econômica dos Estados – propiciaram um crescente aprimoramento da tecnologia que veio a gerar melhores plantios e colheitas, tendo por consequência a expansão populacional. Com a chegada da maquinaria agrícola aos campos, parte do campesinato se deslocou para as cidades em busca de trabalho nas indústrias têxteis. O crescimento da classe operária assalariada ajudava a movimentar a economia, já que necessitava de bens e serviços dos quais não dispunha. Cumpre observar que o termo “assalariado” não indicava melhoria de vida, pois a massa operária recebia um salário mínimo, que não era capaz de suprir suas necessidades mais básicas. Em um contexto em que já ocorriam substituições de homens por máquinas inovadoras e novas tecnologias, o descontentamento dos mais pobres levou a revoltas populares contra aqueles que lucravam cada vez mais:

Tudo corria muito bem para os ricos, que podiam levantar todos os créditos de que necessitavam para provocar na economia uma deflação rígida e uma ortodoxia monetária: era o pequeno que sofria e que, em todos os países e

durante todo o século XIX, exigia crédito fácil e financiamento flexível. (HOBSBAWM, 2007, p.55-56)

A certeza da existência de progresso do conhecimento humano encontrava-se intimamente ligada aos avanços observados na produção e no comércio, avanços estes que somente poderiam existir apoiados pela racionalidade econômica e científica. As classes que melhor representariam essa parceria eram aquelas economicamente mais progressistas: os financistas, os administradores sociais e econômicos de espírito científico e a classe média instruída constituída pelos donos das fábricas e empresários. Seus membros compuseram as sociedades provincianas das quais nasceram tanto o avanço político e social quanto o científico.

Os efeitos causados pela “dupla revolução” não se restringiram apenas aos âmbitos político e econômico. Causaram também modificações drásticas na sociedade da época: a sociedade abriu espaço para uma nova forma burguesa de cultura, pensamento e coletividade. Como fruto do progresso das classes mercantis, economicamente progressistas e pré-industriais, a Inglaterra comportou-se como um país facilitador e incentivador da propagação do conhecimento. As ciências, ainda não divididas pelo academicismo de meados do século XIX, dedicavam-se à solução de problemas produtivos (HOBSBAWM, 2007, p.57).

Já Bekar, Lipsey e Jacob concordam em afirmar que as leis da mecânica de *Sir Isaac Newton* (1642 - 1727) criaram a base intelectual para o surgimento da Revolução Industrial. Argumentam que Newton teve grande destaque na cultura popular do século XVIII, pois suas leis de movimento apresentaram uma interpretação mecânica do comportamento de todas as coisas no universo, grandes ou pequenas, próximas ou distantes. Isso fez com que empresários e engenheiros empreendessem grandes negócios – como Matthew Boulton e James Watt – reunidos por um vocabulário técnico compartilhado, de origem newtoniana, e produzindo melhorias através da mecanização das oficinas, dos canais, das minas e dos portos. Em meados do século XVIII, engenheiros britânicos e empresários podiam planejar o mundo físico e formar parcerias, já que seus interesses e valores eram comuns. O que eles disseram e fizeram mudou o mundo ocidental para sempre (BEKAR, 2002, p.1).

A forma com que a nova ciência se difundiu na sociedade britânica separou-a do continente. As habilidades e competências desenvolvidas sob o conhecimento da mecânica newtoniana tornaram-se de domínio público:

O newtonianismo representava para o mundo a solução para uma ampla gama de obstáculos em mecânica, mineração, hidráulica e vários empreendimentos técnicos²⁰ (STEWART, 1992, p. xxxiv *apud* BEKAR, 2002, p. 6).

Ou ainda, sob a concepção de Jacob:

[A revolução científica criou] na Grã-Bretanha um novo cidadão, geralmente, mas não exclusivamente, um empreendedor masculino, que entendeu o processo produtivo mecanicamente, vendo-o como algo a ser dominado por máquinas, ou em um nível mais abstrato, algo a ser conceituado em termos de peso, movimento, e os princípios da força e inércia²¹ (JACOB, 1997, p. 6-7).

Sob o ponto de vista de Bekar, Lipsey e Jacob, a ciência mecânica influenciou a sociedade britânica, criando uma mudança tecnológica, não somente na criação e aperfeiçoamento de máquinas, mas também na melhoria da navegabilidade dos canais, dos portos e minas. Suas aplicações ilustram a fusão da ciência básica e da aplicada e revelam o quão profundamente a ciência de Newton permeou o pensamento dos britânicos: pessoas comuns, engenheiros, empresários e homens de ciência.

Os problemas enfrentados por uma sociedade em industrialização adquiriam uma dimensão e uma profundidade social sem precedentes. Políticas sociais e econômicas procuravam dar uma resposta adequada à explosão demográfica, à urbanização descontrolada, ao êxodo rural, à mecanização industrial, ao desemprego, à má distribuição de renda, à concentração de capital, à exploração de trabalho infantil e de mulheres. A burguesia assumia o controle da máquina governamental e, como classe dirigente, estimulava e financiava novas pesquisas, desenvolvendo novas técnicas industriais que diminuía ainda mais o número de artesãos em domicílio ou pequenas oficinas, e aumentavam o de operários nas fábricas. Ainda assim, os empresários e donos de fábricas estavam engajados no processo de conseguir mais dinheiro e, para isso, duas condições se faziam necessárias: uma indústria que oferecesse um grande lucro, com rápido retorno, e um mercado mundial amplamente monopolizado por uma única nação produtora. A indústria que mais se adequava a essa situação era a algodoeira, pois que

20 "Hence, Newtonianism was soon represented in the public world as holding the keys to the solution to a wide range of obstacles in mechanics, mining, hydraulics, and various technical enterprises" (STEWART, p. xxxiv, 1992 *apud* BEKAR, p. 6, 2002)

21 [The scientific revolution created] in Britain by 1750 a new person, generally but not exclusively a male entrepreneur, who approached the productive process mechanically, literally by seeing it as something to be mastered by machines, or on a more abstract level to be conceptualised in terms of weight, motion, and the principles of force and inertia (JACOB, pp.6-7, 1997).

melhor retorno financeiro haveria senão a junção da escravidão com a indústria algodoeira? A exportação britânica de tecidos de algodão aumentou mais de dez vezes por volta de 1814 (HOBSBAWM, 2007, p. 60).

Em 1820, após os mercados europeus terem sido liberados dos bloqueios econômicos devido às guerras napoleônicas, a Grã-Bretanha exportou cerca de 128 milhões de jardas de tecidos de algodão britânicos e vinte anos depois, a exportação já havia crescido por um percentual de 60%. A indústria algodoeira fornecia possibilidades muito lucrativas para atrair os empresários privados: o investimento em novas maquinarias pagava-se em curto prazo em termos de maior produção. A expansão dessa indústria pareceu, a princípio, ser facilmente refinanciada através dos lucros gerados por ela própria; entretanto, seu progresso produziria grandes problemas em torno dos anos de 1830 e 1840. A mecanização no setor algodoeiro reduziu o custo por unidade produzida da mão de obra, fazendo com que os operários recebessem um salário menor do que já recebiam. Tal fato, evidentemente, gerou mais pobreza e descontentamento, que foram os ingredientes certos para um levante social. E, de fato, este eclodiu em 1848 sob a forma de protestos espontâneos dos trabalhadores da indústria e das populações pobres das cidades.

Embora a indústria estivesse sob pressão para se mecanizar, baixando os custos através da diminuição da mão de obra e aumentando a produção e as vendas, os movimentos populares, pequenos comerciantes, pequena burguesia e outros setores da economia também estavam descontentes e preocupados com a transição ocorrida para a nova economia. De forma a equilibrar a situação social e a demanda por uma inovação técnica, os empresários adotaram uma política de diminuir a margem de lucro, porém ganhar na quantidade de itens produzidos. Isto fez com que o empresariado, ao invés de adotar novas máquinas, mantivesse a maquinaria já existente ou introduzisse alguns melhoramentos. Portanto, durante a década de 1830 a indústria algodoeira britânica se achava tecnicamente estabilizada (HOBSBAWM, 2007, p. 61).

Apesar de datar da década de 1760, a máquina a vapor de James Watt podia ser adaptada à produção; entretanto, o custo era muito alto. Mulheres, crianças e mesmo os trabalhadores homens eram mais baratos do que as máquinas a vapor. Fica claro que a economia britânica não poderia se desenvolver além de um certo limite, tendo o algodão e a produção de tecidos como bens de capital²², os quais só alavancam o crescimento

22 Bens que servem para a produção de outros, especialmente para bens de consumo, como máquinas, equipamentos, materiais de construção, instalações industriais *etc.*

industrial de qualquer país se forem constituídos pela produção de ferro e aço. Entretanto, a demanda por bens de consumo que necessitassem da indústria metalúrgica na Grã-Bretanha, já era relativamente modesta e diminuiu muito após o término do confronto de Waterloo (WILLIAMS, 2008).

No início do século XIX, criou-se uma rápida expansão da mineração do carvão motivado pelo crescimento das cidades, e em especial de Londres. Sua indústria podia ser considerada uma “moderna indústria primitiva” por empregar as máquinas a vapor para o processo de retirada do carvão nas minas. À proporção que os motores a vapor e seus combustíveis (carvão ou madeira) se tornavam financeiramente mais acessíveis, percebe-se, em torno da década de 1830, uma rápida expansão da industrialização na Inglaterra. As fábricas, agora, podiam ser erguidas em qualquer local das cidades, pois os motores a vapor que alimentavam a produção não dependiam mais dos rios ou córregos de água, como se fazia necessário nos antigos galpões movidos a moinhos (d’água). Nos dois séculos anteriores, o aumento da produtividade, a acumulação de capital e a provisão de uma população em crescimento eram alimentados por pessoas, animais e água. Com as máquinas operando a vapor, trabalhadores mais jovens e menos qualificados podiam realizar as poucas tarefas simples e necessárias. As mulheres e as crianças eram o recurso óbvio e barato para indústrias algodoeiras já estabelecidas. Em 1818, as mulheres representavam mais de metade da mão de obra composta por homens e crianças. O percentual de crianças empregadas nas indústrias têxteis dependia da região. Em alguns lugares, o trabalho infantil realmente constituía mais da metade da força de trabalho das fábricas, com jornadas que perfaziam, em média, doze a treze horas por dia, seis dias por semana e, na maioria das vezes, dentro de ambientes fechados, úmidos e cujo ar se encontrava repleto de resíduos de algodão (WILLIAMS, 2008).

Durante o período vitoriano, houve forte oposição cultural às mulheres no local de trabalho, e a presença feminina foi gradualmente diminuindo nas fábricas. Uma percepção da classe média emergente era de que as mulheres deviam se dedicar somente à reprodução e às atividades domésticas. Essa ideia foi reforçada por uma legislação protetora que designou o homem como o responsável pelo sustento da família e, indiretamente, reforçou a percepção de que o gênero masculino possuía mais inteligência e, portanto, mais aptidão para o trabalho do que o feminino (HORRELL, 1995).

Enquanto o uso do vapor se firmava nas indústrias, a participação humana no processo de fabricação diminuía. Os motores a vapor substituíram pessoas e os trabalhadores tornaram-se as "mãos" que dirigiam as máquinas.

O uso do vapor ilustra bem como os desenvolvimentos exigidos pela indústria do carvão levaram a mudanças na sociedade e em indústrias correlatas. A indústria da mineração do carvão, embora ainda arcaica em relação aos seus meios de produção, era grande o suficiente para fomentar uma nova ideia, que iria transformar as indústrias de bens de capital. Ferrovias de tração animal foram estabelecidas no início do século XVIII — sobre trilhos de madeira — para movimentar os carros com carvão em transporte terrestre durante os meses do inverno. Foi com a produção do ferro e aço que a construção de trilhos de ferro, no início do século XIX, tornou a ferrovia durável e viável. Para realizar o transporte de grandes quantidades de carvão do fundo das minas até a superfície, e depois levá-las aos pontos de embarque, era necessário o uso de máquinas a vapor de grande potência e de meios de transporte eficientes. Os carros repletos de carvão eram movimentados sobre trilhos, e fazê-los se movimentarem por meio de máquinas móveis não parecia impossível. Ao perceberem que o transporte terrestre de grandes quantidades de mercadoria — via tração animal — gerava custos muito altos, os empresários das minas de carvão vislumbraram que o uso desse meio de transporte poderia ser estendido lucrativamente para longos percursos (HOBSBAWM, 2007).

Em 1823, havia apenas vinte e oito motores a vapor existentes, e a maioria deles não era muito melhor do que a tração do cavalo. Mas tudo mudaria com a abertura da estrada de ferro de Liverpool a Manchester em 1825. Era a primeira linha a ser operada inteiramente por uma locomotiva a vapor, e alcançava uma velocidade muito superior à das carruagens puxadas por cavalos. Na década de 1830, a credibilidade na utilização de locomotivas a vapor, associada a uma economia que experimentava boas condições financeiras, ajudaram a aumentar a taxa de projetos ferroviários, resultando na primeira grande expansão ferroviária ao longo de 1837 — quarenta e quatro projetos ferroviários aprovados. Tal volume de investimentos em linhas ferroviárias só foi superado durante os anos de 1844 e 1847 (PERRY, 2012).

Nenhum outro produto representou tão bem a inovação da revolução industrial quanto a ferrovia. Era tecnicamente viável, rápida e, conseqüentemente, lucrativa, pois os bens de consumo podiam ser comercializados por terra, através de países e continentes, abrindo o mercado de países até então isolados pelos altos custos de transporte. Além disso, a possibilidade da comunicação por terra, de forma rápida e segura aos homens, fez com que a ferrovia simbolizasse o triunfo do homem por meio da tecnologia. Entre 1830 e 1850, a demanda por ferro e aço, carvão, maquinaria pesada, mão de obra e investimentos de capital se fazia necessária para as indústrias de bens de capital se

transformarem tão profundamente quanto a indústria algodoeira. Nessas duas décadas, a produção de carvão triplicou devido prioritariamente à ferrovia, visando atender a demanda da confecção dos trilhos. Era uma conjuntura de crescimento econômico. A produção cresceu e mudou-se dos galpões movidos a moinhos de água para grandes fábricas movidas a motores a vapor. O metal substituiu a madeira na maioria das máquinas, o que gerou toda uma nova indústria para atender à manutenção dessas novas máquinas. Conforme a massa operária crescia, povoando e urbanizando novas cidades industriais, eram necessários ajustes importantes em toda a estrutura econômica: combustível, matérias-primas e produtos acabados necessitavam de transporte. Isso exigiu uma extensa rede de canais e ferrovias para os novos modos de transporte – navios a vapor e a locomotiva (HOBSBAWM, 2007).

O motivo para esta rápida expansão parece ter sido o enriquecimento muito rápido da classe média burguesa, que excedia todas as possibilidades disponíveis de gastos e investimentos. Ela constituía o principal público investidor, mantinha o hábito de economizar e se encontrava livre dos impostos. Segundo Margaret Jacob, a percepção do investidor da classe média era o sentimento de estar contribuindo para o crescimento do seu país através da construção de estradas, geração de empregos e incremento dos negócios. O investimento nas ferrovias era um investimento no seu país. A burguesia era uma classe dinâmica e heterogênea. Constituída pelos chefes das grandes indústrias, comércio e finanças; pelos profissionais liberais, professores, magistrados e intelectuais; e por funcionários públicos e militares graduados, ela se aliaria a segmentos da antiga aristocracia e viria a se tornar a primeira e a grande beneficiária do grande progresso material do século XIX (JACOB, 1997).

Com o desenvolvimento da ciência e da técnica industrial, principalmente a partir da segunda metade do século, novas e melhores condições de vida tornariam o cotidiano das classes abastadas mais confortável. O vestuário tornou-se mais luxuoso, as residências ficaram mais amplas, a alimentação se tornou diversificada e mais abundante, o transporte urbano e de longa distância foi transformado pelas ferrovias, tornando-se melhor e mais rápido, o interesse intelectual e artístico desenvolveu-se através de grandes óperas, concertos, livros e jornais, exposições, conferências e leilões de arte. Significativas foram as mudanças das condições de vida da “alta burguesia”, enquanto que a “pequena burguesia”, formada de pequenos lojistas, empregados e funcionários subalternos, usufruía marginalmente desses benefícios. Tal efervescência social dos centros urbanos contrastava com as duras condições de vida dos operários das fábricas que conviviam em

péssimos ambientes de trabalho, sem higiene e sem amparo legal. As crescentes contradições e desigualdades decorrentes do antagonismo entre capital e trabalho, e do processo de transformação de uma sociedade feudal em capitalista, justificavam o clima de pessimismo levantado por Thomas Robert Malthus (1766 – 1834) no final do século anterior (1798): o mundo futuro encontrar-se-ia em uma situação de calamidade caso persistisse o crescimento demográfico superior à capacidade de oferta de alimentos, já que eram reduzidas e limitadas as vantagens auferidas pela Primeira Revolução Industrial (ROSA, 2002).

Ao longo dos anos 1850 e, principalmente, a partir dos anos 1860, o quadro se reverteu e uma onda de otimismo e euforia substituiu a onda anterior de pessimismo. Esta fase é referenciada como *Segunda Revolução Industrial* e pode ser entendida como um aprimoramento e aperfeiçoamento das tecnologias da Primeira Revolução, onde havia a crença de que o progresso seria impulsionado pela ciência. Foi uma fase em que prevaleceram as teorias liberais que defendiam a livre concorrência e o direito do indivíduo investir onde e como quisesse. Como o mercado determinava o preço dos produtos através da lei da oferta e da procura, isso favoreceu a expansão, em escala mundial, do comércio e das finanças dos grandes centros industriais.

O liberalismo econômico, patrocinado pela Grã-Bretanha, gerou uma tendência ao surgimento de grandes complexos industriais e financeiros em detrimento das pequenas empresas, e simultaneamente estimulou a formação de um sistema bancário nacional, onde os recursos financeiros requeridos pelas grandes empresas eram adiantados sob a forma de crédito de longo prazo. Tais investimentos também eram injetados em pesquisas científicas, já que a estreita aliança da ciência com o processo produtivo ofereceu perspectivas positivas para as empresas e o governo. Essa percepção de que o conhecimento científico seria benéfico para seus interesses e para demandas da sociedade levou o governo a reconhecer, sob uma perspectiva política, a importante contribuição exercida pelo estudo e pela pesquisa em ciência básica e aplicada. Assim, o apoio político e econômico recebido dos vários setores da sociedade para a educação e/ou formação técnica que resultasse no desenvolvimento científico, explicaria seu grande desenvolvimento e seu direcionamento para a aplicação no setor industrial (JACOB, 1997).

Na nova cultura científica que amadureceu no século XVIII, primeiro na Grã-Bretanha, depois no continente, a ciência levou à técnica e ambas serviram a causa da inovação tecnológica. Os industriais ocidentais encontravam-se envolvidos pelo manto

da aprendizagem prática mas formal, e criaram um lugar para si nas cidades nas quais gradualmente se tornaram líderes econômicos, políticos e culturais. Os novos empreendedores industriais eram exemplos de um novo futuro industrial. Eles consolidaram sua posição social em cidade após cidade, colocando sua cultura científica a serviço deles. Criaram sociedades literárias e filosóficas, institutos de mecânica, museus e exposições dedicados à ciência e à indústria. Havia uma razão para dar ênfase à cultura científica: para garantir o seu lugar de destaque na sociedade, a primeira geração de empresários industriais teria mantido seus conhecimentos e técnicas confinados aos seus herdeiros. Estes tornaram-se precursores de uma nova ordem social e econômica, passando rapidamente a serem invejados e imitados. Na Grande Exposição²³ de 1851, os empresários concorreram com a aristocracia para mostrar sua importância social e exibiram seu poder com suas máquinas. Nesta grande exposição, o processo de avaliar a maquinaria e de remontá-la demonstra como a ciência e a tecnologia interagiram na apresentação do equipamento ao público. As máquinas foram enviadas desmontadas para a Londres e lá foram remontadas por um comitê de membros da *Royal Society*, basicamente com a ajuda das plantas e desenhos enviados. Raramente foi necessário consultar os empresários para obter alguma orientação. De fato, toda a finalidade desta exposição de tamanho sem precedentes era mostrar ao mundo a profundidade e a amplitude do desenvolvimento industrial britânico. Para a mente dos organizadores, a exposição mostrava as realizações da ciência. Os industriais enviaram suas máquinas com descrições, mas o funcionamento real dos dispositivos teve que ser replicado no chão da exposição. Claramente, a interface entre ciência e prática era muito próxima em meados do século XIX, e permitiu que a Grande Exposição proclamasse que a ciência combinada com a experiência (o que somente o trabalho manual poderia propiciar) fez uma Revolução Industrial acontecer. Em 1851, a exposição foi usada para sugerir que a

23 A Grande Exposição foi um notável empreendimento montado em um tempo muito curto, cujo idealizador, em 1848, foi o funcionário civil Henry Cole, membro da Society of Arts. O Prince Albert deu seu apoio e o consentimento real em janeiro de 1850, e Cole encorajou a crença de que a exposição teria sido ideia do Príncipe, como uma forma de atrair expositores e visitantes. O edifício para abrigar a grande exposição em Hyde Park foi projetado por Joseph Paxton e sua estrutura de ferro e vidro tinha um comprimento simbólico de 1851 pés (564 metros). A rainha Victoria e o príncipe Albert conduziram a primeira caminhada real no primeiro dia da Grande Exposição, em 1º de maio de 1851. No interior, os visitantes encontraram 100.000 exposições de todo o mundo. Incluía a exibição de invenções industriais, artefatos médicos, artes, tais como fotografia, e todos os tipos de novidades. Os visitantes poderiam se assombrar ao se depararem com alimentos enlatados, um elefante empalhado e uma locomotiva, bem como o enorme diamante Koh-I-Noor e uma máquina dobradora de envelope. Foi lá que o cientista Jean Bernard Léon Foucault pendurou um pêndulo do telhado para demonstrar a rotação da Terra. Durante os seis meses em que esteve aberta, mais de 6 milhões de pessoas visitaram a Grande Exposição, incluindo muitos visitantes de outros países.

parceria entre a iniciativa privada britânica e a ciência prática era um trunfo contra todos os concorrentes (JACOB, 2004).

As décadas que se sucederam de 1830 a 1860, marcaram o auge do capitalismo, com sua riqueza extravagante e pobreza opressiva. Foi o período dos cartistas²⁴ e da faminta década de 1840, assim como da espetacular exposição de 1851. Nenhuma mudança comparável jamais havia ocorrido em condições humanas com tanto rigor e rapidez. A massa da população tornou-se assalariada. A iniciativa econômica e política pertencia à nova classe de empresários capitalistas e já não era necessário proteger seus privilégios através de uma legislação, pois o funcionamento do sistema econômico faria com que todos tivessem exatamente o que valiam. O capitalismo já tinha, de fato, como predisse Marx em 1848, produzido uma classe operária desapropriada e, embora a luta por melhores condições nunca tenha cessado, o aumento da produção e os mercados em expansão permitiram, por muito tempo, aos capitalistas fazer algumas concessões oportunas ao padrão de vida da classe trabalhadora.

Se o século XVIII havia encontrado a chave para a produção, o século XIX iria encontrar a solução para a comunicação. As melhorias nos transportes trazidas pela estrada de ferro e pelo navio a vapor demandavam a existência de uma comunicação rápida. A necessidade de transmitir notícias rapidamente sempre existiu, e mesmo as necessidades impostas pelas guerras não haviam produzido nada muito mais elaborado do que o telégrafo de semáforo. Foi a concomitância do advento das ferrovias e da descoberta de Ørsted que forneceu um meio barato e infalível que garantiu o desenvolvimento bem-sucedido do telégrafo elétrico. A motivação real que estabeleceu uma série de pesquisadores trabalhando ao mesmo tempo (por exemplo, Morse, Wheatstone *etc.*) não foi a de nenhuma necessidade geral de comunicação social, mas o valor monetário real da notícia dos preços de bens ou estoques e de eventos que poderiam afetá-los. Informação significava dinheiro, e o telégrafo elétrico forneceu os meios para transmiti-las rapidamente (KHAN, 2015).

24 O cartismo foi o primeiro movimento da classe operária inglesa a reivindicar direitos políticos e a adquirir um caráter nacional. O movimento nasceu em Londres, em 1837, quando uma associação de trabalhadores enviou ao Parlamento a Carta ao Povo, um documento em que requeriam, entre outras coisas, voto secreto, sufrágio universal masculino e parlamentos renovados anualmente. A petição foi levada para assembleias de trabalhadores em todo o país e recebeu mais de um milhão de assinaturas. A recusa do Parlamento em aprovar a carta desencadeou uma onda de greves, manifestações e prisões. Por volta de 1840, o movimento cartista apresentou uma segunda petição, bem mais radical que a primeira. Além de reivindicações iniciais, o documento exigia aumento de salário para os operários e redução da jornada de trabalho. A nova petição recebeu cerca de 3,3 milhões de assinaturas, mais da metade da população masculina inglesa da época. Aos poucos, as lutas operárias surtiram efeito. As leis trabalhistas do século XIX melhoraram as condições de trabalho nas fábricas e minas inglesas, além de fortalecer as lutas dos trabalhadores de outros países.

Já no início dos anos 1870, uma grande decadência marcou uma transição entre a era do capitalismo de livre comércio, tendo a Grã-Bretanha como a oficina do mundo, e um novo capitalismo financeiro, tendo a França, a Alemanha e os Estados Unidos sob a cobertura de mercados protegidos. As forças produtivas libertadas pela Revolução Industrial apresentavam a seus proprietários o problema de um superávit descartável paulatinamente maior. Isso levou a uma produção ainda maior e a uma busca mais intensa por mercados estrangeiros que logo se preencheram. O resultado foi uma expansão colonial, pequenos conflitos e preparativos para as grandes guerras que se desencadearam no próximo século. Foi uma época em que as mudanças ocorreram de forma gradual, sem qualquer conturbação social marcante. No entanto, já surgiam dúvidas sobre se a ciência levaria a um futuro no qual o progresso e os benefícios seriam ilimitados. Também na indústria, o período era transitório. Embora as indústrias continuassem a expandir-se mais lentamente na Grã-Bretanha e muito rapidamente na Alemanha e nos Estados Unidos, uma mudança começava a surgir em sua concepção: a concorrência entre pequenas empresas familiares levou à formação de grandes sociedades anônimas, que logo se tornariam os monopólios do século XX. A transformação foi particularmente acentuada nas indústrias metalúrgica e de engenharia, que deviam suas origens inteiramente à ciência. Com o crescimento das indústrias, surgiu a necessidade da contratação de cientistas para lidar com as questões que se impunham na ciência aplicada. Evidentemente, estes pesquisadores perceberam que seria mais lucrativo para eles montarem suas próprias empresas e, diferentemente do que se poderia esperar, não foram os empresários que se tornaram cientistas, e sim os cientistas que se tornaram homens de negócios (BERNAL, 1969).

O desenvolvimento de novos métodos na siderurgia (Bessemer, Siemens-Martin, Gilchrist) em 1879, permitiu a conversão do ferro em aço em larga escala e a baixo custo. Inicialmente, a oferta de aço barato se expressou através de exportações de locomotivas, máquinas para mineração e agricultura, e na abertura de novos mercados. Posteriormente, sua utilização desembocou na indústria dos conflitos e guerras. A produção de aço barato alterou significativamente o centro geográfico da indústria pesada: a técnica de Gilchrist permitiu que os grandes depósitos de minério fosfatado da Lorraine pudessem ser utilizados para a produção de aço. Isso resultou no desenvolvimento de um centro de produção de aço na Europa, que iria superar o da Grã-Bretanha e onde foi fundada uma nova indústria melhor organizada e mais estreitamente ligada ao Estado. Suas pesquisas em siderurgia resultaram no desenvolvimento de ligas de aço que vieram a se tornar parte

de encouraçados e pesados tanques de guerra. O desenvolvimento do submarino, os explosivos e as grandes armas marcam o início da maquinaria de guerra, como resultado da indústria siderúrgica aliada ao desenvolvimento da indústria da energia elétrica (ROSA, 2002; BERNAL, 1969).

A eletricidade desempenhou um papel vital nas comunicações em meados do século XIX, e as razões pelas quais sua indústria não se desenvolveu rapidamente recaem em questões científicas e econômicas. Sob o ponto de vista econômico, as indústrias e os meios de transporte necessitavam de grandes unidades de energia constituídos por máquinas a vapor, e a única forma de obtenção de energia era pela queima de carvão. Conseqüentemente, o transporte de energia a grandes distâncias era através do transporte de carvão. Com a mecanização crescente de indústrias menores, já seria possível adotar o motor elétrico, por ser um meio mais flexível de satisfazer sua necessidade industrial de consumo; entretanto, essas unidades dependiam da disponibilidade de uma rede de fornecimento de energia elétrica que ainda não existia. A existência de uma rede de transmissão da energia elétrica tornou-se possível a partir de pesquisas científicas voltadas para uma necessidade mais geral do que a demanda industrial exigia. Com a evolução dos serviços urbanos e, principalmente, pela necessidade de rapidez na troca de informação, estabeleceram-se investimentos para pesquisar o transporte da eletricidade como uma nova forma de distribuição da energia. Com o desenvolvimento, criou-se a indústria elétrica pesada que, ao contrário das indústrias mais antigas, era de cunho puramente científico e intimamente ligada aos monopólios do telégrafo e do telefone.

Para implementar a indústria da comunicação, foram usados cabos submarinos que exigiam uma tecnologia sofisticada. Os sinais eram frequentemente fracos e demorados, e as mensagens chegavam distorcidas. Além disso, os cabos ficavam sujeitos a um enorme desgaste. Dos 17.700 quilômetros de cabos instalados antes de 1861, apenas 4.800 quilômetros ainda permaneciam operacionais no final do ano — todo o resto foi completamente perdido. O cabo transatlântico, através do qual a rainha Victoria e o presidente James Buchanan Jr. (1791 – 1868)²⁵ trocaram mensagens em agosto de 1858, deixou de funcionar três meses depois. As técnicas de isolamento e blindagem dos cabos precisavam ser aperfeiçoadas e o problema da capacitância (distorção crescente nos cabos de longa distância) necessitava ser superado. Assim, antes que o telégrafo pudesse se

25 James Buchanan Jr. foi presidente dos Estados Unidos de 1857 até 1861. Historiadores frequentemente o consideram como um dos piores presidentes da história do país por sua inabilidade de alcançar a paz ou abordar os abolicionistas. Buchanan passou seus últimos anos defendendo-se da culpa pública colocada sobre ele pela guerra civil.

tornar verdadeiramente funcional, era fundamental que a física da transmissão de impulsos elétricos fosse compreendida (HEADRICK, 1989). Nesta estreita colaboração entre ciência e tecnologia, a telegrafia era claramente uma tecnologia de segunda geração.

Já o uso da eletricidade como principal meio de transmissão e o uso de energia foram tecnicamente mais complexos do que o desenvolvimento do telégrafo pois, antes que pudesse ser utilizada de maneira eficiente, era necessário desenvolver uma forma de transmitir a corrente elétrica por grandes distâncias.

Embora *Sir Humphry Davy* (1778 – 1829) houvesse mostrado, ainda em 1808, como a eletricidade poderia gerar uma lâmpada de arco, seu uso estava restrito aos faróis. Em meados dos anos 1860, Cromwell F. Varley e Ernst Werner von Siemens (1816 – 1892) demonstram o princípio de funcionamento do gerador auto-excitado, e em 1865 Hermann Sprengel projetou a bomba de vácuo, tornando a lâmpada de arco de utilidade prática. Em 1878, Charles F. Pincel de Ohio desenvolveu uma lâmpada de alta tensão alimentada por corrente contínua, que em meados da década de 1880 dominava a iluminação elétrica. Thomas Alva Edison (1847 – 1931) e George Westinghouse Jr. (1846 – 1914) perceberam que a eletricidade possibilitava o desenvolvimento de projetos ou “invenções” interligadas, que lhes forneciam um amplo mercado tecnológico.

O uso da eletricidade expandiu-se rapidamente em 1879: cobertores elétricos e fogões surgiram na exposição industrial de Viena, em 1883, e carros elétricos trafegavam em Frankfurt e Glasgow em 1884. A década de 1880 se beneficiou com a invenção da lâmpada elétrica incandescente e do motor polifásico de corrente alternada, construído pelo croata naturalizado americano Nikola Tesla (1856 – 1943). Em 1890, a eletricidade tinha sido dominada, porém seus efeitos sobre a produtividade industrial foram lentos, já que as fábricas apreenderam lentamente as vantagens da eletricidade como forma de poder industrial (MOKYR, 1992).

A percepção de que a ciência promovia, de forma significativa, o desenvolvimento de qualquer setor industrial, produziu grandes expansões na educação científica e na própria organização da ciência em linhas de pesquisa aplicada. Uma inovação foi a criação do laboratório de pesquisa industrial que, quase imperceptivelmente, saiu da oficina ou do local de testes do cientista transmutado em homem de negócios, como as oficinas de Siemens ou a de Thomas Edison. As universidades, como os centros produtores de ciência, também ampliaram seus antigos laboratórios e criaram outros: afinal, os novos usos da ciência significavam novos empregos e atraíam cada vez mais

estudantes. Assim, a ciência acadêmica desse período dependeu, em última instância, do sucesso da ciência na indústria (JACOB, 1997).

A ciência não transformou tanto as universidades como as universidades transformaram a ciência. O cientista tornou-se uma autoridade, o transmissor de uma grande tradição. A criação do maior número de laboratórios de pesquisa deste período ocorreu na Alemanha, que se tornou o maior expoente do mundo científico no final do século XIX. As universidades alemãs haviam iniciado a sua reforma no período do Iluminismo, no século XVIII, e, partir da década de 1850, as universidades dos diversos estados alemães competiam entre si no oferecimento de disciplinas científicas e em laboratórios de ensino. A Alemanha chegara tarde ao movimento científico; no entanto, foi capaz de suprir em organização aquilo que havia faltado em talento individual no início do movimento. A partir de meados do século, e avançando cada vez mais, a Alemanha gerou cientistas, livros-texto e equipamentos especialmente desenvolvidos para suprir suas necessidades. Todas essas mudanças resultaram em um grande aumento no volume e no prestígio do trabalho científico alemão, que adquiriu uma organização cada vez mais formal. A língua alemã tornou-se predominantemente a língua internacional da ciência, e os professores alemães criaram uma espécie de império científico que terminou por abranger toda a Europa setentrional, central e oriental, exercendo uma influência considerável sobre a ciência da Rússia, Estados Unidos e Japão. O professor alemão tornava-se o modelo para os cientistas de todo o mundo e trabalhava dando suporte aos grandes negócios que governavam aquele Estado recém-industrializado e em expansão (KHAN, 2015).

O fim do século XIX, como o seu início, foi marcado por reações filosóficas construídas por tensões na sociedade que pareciam prever uma revolução social. Tais reações se deviam à crescente indispensabilidade técnica da ciência para a manutenção da maquinaria capitalista, e cuja responsabilidade fora atribuída aos cientistas, que trabalhavam para as indústrias. A atitude dos cientistas foi a de se voltarem para o desenvolvimento da ciência pura e desvinculada das implicações sociais nos institutos de pesquisa. Essa mudança foi facilitada pelo aumento das doações, permitindo uma maior especialização, e por uma distribuição discreta de honras e patrocínios. Até o final do século XIX, os cientistas independentes constituíam uma pequena minoria e o restante — a grande maioria — obtinha seus salários através de vínculo com as universidades ou o governo, e se percebiam como classe dominante.

A Revolução Industrial, em sua primeira fase, foi muito mais do que a criação de maquinarias, por mais importantes que algumas delas viessem a se tornar. Do ponto de vista científico, nos mostra o quanto a ciência fazia parte do cotidiano das pessoas. Era uma maneira de olhar as coisas *mecanicamente em termos de tempo e movimento*, com base em um desejo de *mecanizar tudo* em processos de produção. Já a segunda fase, ou Segunda Revolução Industrial, é onde surge a interdependência da ciência com o processo produtivo. Esta foi, em alguns aspectos, a consolidação da fase anterior, trazendo inovações tecnológicas, melhor qualidade na produção dos artigos de consumo e grandes investimentos na infraestrutura das cidades (comunicações, transporte, energia, saneamento) e promovendo o desenvolvimento econômico. No entanto, sob o ponto de vista do monopólio tecnológico, observou-se que a liderança tecnológica da Grã-Bretanha se dispersou para outros países do mundo ocidental industrializado. No que concerne ao aspecto social, é importante ressaltar que a Revolução Industrial, em ambas as fases, se tornou notável por se constituir no primeiro movimento que foi capaz de transformar por completo as relações de produção dos homens na sociedade (BERNAL, 1969; HOBBSAWM, 2007).

Conforme Zorina Khan aponta, o crescimento econômico britânico foi inicialmente desequilibrado, e os avanços na produtividade não foram experimentados até meados do século XIX. Argumenta ainda, que os motivos para esses padrões não foram totalmente elaborados, mas que é possível destacar a natureza oligárquica da sociedade britânica, que limitou o tamanho do mercado, reprimiu a aquisição de capital humano através de instituições educacionais e encorajou normas e padrões que discriminavam os esforços dos membros desfavorecidos da sociedade (KHAN, 2015).

A inventividade tecnológica e os fundamentos científicos e técnicos, tão necessários e cruciais para o desenvolvimento e criação de equipamentos, não chegaram até a Segunda Revolução Industrial. Como resultado, a ciência britânica entrou em sua época de ouro muito depois do advento da industrialização e, mesmo em 1874, *Sir Francis Galton* (1822 – 1911) concluiu que “uma lista exaustiva” de cientistas nas Ilhas Britânicas “seria de 300, mas não mais” (GALTON, 1874, p. 6).

2 A FILOSOFIA NATURAL BRITÂNICA DO SÉCULO XIX

Grande parte dos filósofos naturais que viveram no século XVII realizava suas pesquisas sobre os mais diversos fenômenos, entendendo que os mesmos eram fruto da obra divina. Essa concepção metafísica norteou as pesquisas científicas dessa época, sendo responsável pela progressão e características da ciência naquele século e anteriores. A partir do Iluminismo, iniciou-se uma gradual mudança do pensamento científico no sentido de entender e de utilizar a ciência em benefício da sociedade. A percepção de que o conhecimento científico poderia ser benéfico para os investimentos, comércio, indústrias e demandas sociais, fez com que investidores e governos, principalmente no século XIX, reconhecessem o papel cada vez mais importante da ciência. O apoio político e econômico recebido pela ciência dos vários setores da sociedade explica a criação de vários institutos, laboratórios, bibliotecas, museus e centros dedicados à pesquisa. Sua crescente complexidade, cada vez menos especulativa e cada vez mais experimental e investigativa, exigia instrumentos novos e sofisticados, a contratação de técnicos e especialistas para o trabalho laboratorial e a necessidade de laboratórios amplos e bem equipados. Assim, a pesquisa científica tornou-se uma atividade altamente dispendiosa que, para ser eficiente, requeria, além de grandes investimentos, uma melhor organização e profissionalismo (JACOB, 2004).

O século XIX se iniciou sob forte influência das concepções mecanicistas de Pierre Simon Laplace (1749 – 1827) e foi um período em que os conceitos físicos se desenvolveram e/ou se alteraram muito rapidamente (ABRANTES, 1998). Antes mesmo da primeira metade do século estar completa, já seriam estabelecidas as bases e a formalização de novas ciências que impactariam fortemente a visão de mundo até então vigente. Já a segunda metade do século XIX é caracterizada por uma forte transformação e inovação no âmbito das ciências físicas, marcando um extraordinário desenvolvimento das teorias científicas, tais como o eletromagnetismo, a termodinâmica, a teoria cinética dos gases e os fenômenos da radiação. Os conceitos fundamentais utilizados à época, na tentativa de unificar tantas novas teorias e fenômenos, eram os de éter e de energia. Este último tem origem nos trabalhos de James Prescott Joule, Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (1821 – 1894) e outros, conforme citado por Kuhn (2011).

Na década de 1860, William Thomson e Peter Guthrie Tait²⁶ (1831 – 1901) definem uma proposta denominada “Física dinamista”, em sua obra *Treatise on natural*

26 Conhecido por T&T’.

philosophy. Esta nova abordagem da Física deveria usar o formalismo lagrangeano por referencial teórico, os dois princípios da energia por base conceitual universal e os novos conceitos e fenômenos de eletromagnetismo e espectroscopia como foco explicativo. Não por acaso, William Thomson iria afirmar, logo nos anos seguintes, que o éter era o problema e a explicação unificadora fundamental da Física da época e do futuro.

De forma resumida, na segunda metade do século XIX, o éter eletromagnético e a energia constituíam-se nos elementos comuns a todos os fenômenos. A energia podia ser convertida em qualidades diversas, interagindo com a matéria, dissipando-se sob a forma de calor, armazenada e transmitida através do éter (ABREU; KOEHLER, 2014).

No século XIX, a predisposição filosófica foi muito influente sobre a forma de se pensar e de se fazer ciência. Isso se deveu à maneira como os cientistas eram educados nas instituições de ensino, e corrobora o entendimento de que a ciência reflete o clima da época à qual está vinculada. A influência da filosofia moral e natural do período pode ser observada na citação²⁷ do livro *Preliminary discourse on the study of natural philosophy*, de John Frederick William Herschel (1792 – 1871):

[...] temos nos esforçado para explicar a essência dos métodos com que, desde o renascimento da filosofia, a ciência natural se encontra em débito, pelos grandes e esplêndidos avanços que foram realizados. (HERSCHEL, 1845, p. 219)

O desenvolvimento de novos conceitos e novas técnicas, nesse século, geraram o fortalecimento de antigas instituições científicas na Grã-Bretanha, França e Alemanha, trazendo como consequência a profissionalização da ciência. As duas mais importantes sociedades científicas ao longo da década de 1830 foram a *Royal Society* de Londres, fundada em 1660, e a *Académie Royale des Sciences* de Paris, fundada em 1666. As revistas publicadas por essas e outras sociedades, juntamente com as reuniões das próprias sociedades, eram um meio vital de troca de informações científicas. Porém, o papel fundamental e decisivo para a abordagem da cultura científica foi cumprido pelas instituições dedicadas à formação dos futuros pesquisadores (PURRINGTON, 1997). Na França, as primeiras e mais importantes instituições que se dedicaram ao ensino da ciência foram a *École Militaire*²⁸, a *École Polytechnique* e o *Collège de France*. Elas iniciaram a transição da ciência como um esforço intelectual de elite para o *status* de profissão, com

27 “... we have endeavored to explain the spirit of the methods which, since the revival of philosophy, natural science has been indebted for the great and splendid advances it has made.” (HERSCHEL, 1845, p. 219).

28 Onde Pierre Simon Laplace tornou-se professor de matemática em 1769.

certificação apropriada. Como o Estado interveio na pesquisa científica, parte de sua liberdade e universalidade foram prejudicadas, fazendo com que o “cientista profissional” lidasse com o aumento da burocracia e a necessidade de favorecer ao governo (FOX, 1984, 2012). Já na Inglaterra, a ciência nunca foi tão institucionalizada como na França. Embora houvesse um grupo, chamado *Gentlemen of Science*, que contribuía financeiramente para o estudo da filosofia natural, não existia uma carreira científica formalizada, sendo esta atividade muito bem vista e até recomendada para os membros da aristocracia (PURRINGTON, 1997).

No início do século XVIII, a *Royal Society* era a instituição central de pesquisa da Grã-Bretanha e contava com o apoio formal da monarquia. Entretanto, em função do escasseamento dos recursos financeiros, entre outros reveses, a instituição precisou aceitar a participação de pessoas estranhas ao meio científico em seus quadros. Ao final do século XVIII, estava transformada em uma “sociedade de debates”, sem ser capaz de oferecer contribuições significativas para o meio científico. Como consequência, nos primeiros anos do século XIX, a sociedade encontrava-se composta, em grande parte, por leigos que dificultavam a exposição dos trabalhos veiculados pelos membros representativos da comunidade científica (ALTER, 1987). As universidades de Edinburg e Glasgow (na Escócia), Oxford e Cambridge (na Inglaterra) encontravam-se no centro da ciência britânica e, em função do declínio do ensino científico, a Universidade de Cambridge iniciou uma reforma educacional, em 1812, introduzindo o aprendizado dos métodos matemáticos franceses através de seus professores John Herschel, Charles Babbage (1791 – 1871), William Whewell (1794 – 1866) e George Peacock (1791 – 1858) (PURRINGTON, 1997). Em 1831, logo após a segunda derrota de John Herschel como candidato para a presidência da *Royal Society*, a influência aristocrática e religiosa sobre as universidades, junto com a falta de ação dos meios acadêmicos e universitários, fizeram com que o matemático Charles Babbage publicasse sua obra intitulada *Reflections on the decline of science in England, and on some of its causes* e propusesse a fundação da *British Association for the Advancement of Science* que ofereceria oposição²⁹ à forma como a *Royal Society* vinha tratando as questões científicas. (ALTER, 1987; HARMAN, 1985; MORREL, 1981).

29 Charles Babbage aguçou a controvérsia através de um texto em que lamentava a negligência do país com a pesquisa científica, citando o amadorismo e declínio da *Royal Society*.

2.1 A Fundação da *British Association for the Advancement of Science* (BAAS)

A BAAS, também conhecida por Associação Britânica, foi fundada em 1831 e assumiu rapidamente um papel central na cultura vitoriana do início do século, transformando-se em uma organização de tamanho considerável, que patrocinou um vasto conjunto de projetos em diversas áreas. Entre seus mais zelosos presidentes destacam-se Charles Robert Darwin (1809 – 1882), John Dalton (1766 – 1844), Michael Faraday, William Whewell e David Brewster (1781 – 1868). Como todas as instituições prósperas, ela foi mantida e moldada por um pequeno núcleo de indivíduos que sabiam o que queriam e por que queriam; eles eram chamados de *Gentlemen of Science*. Compreender a BAAS é compreender como a amizade, a ambição intelectual, a curiosidade, a carreira e a competição permitiram estabelecer uma ideia de ciência que se tornaria um dos mais poderosos legados vitorianos. Realizando reuniões regulares em diferentes cidades, os membros da BAAS divulgavam as conquistas da ciência e defendiam o desenvolvimento da pesquisa científica. Uma forma diferente de apresentar a ciência visando

a modernização do ensino de ciências proposta pelos membros da BAAS, se tornou a principal responsável pela reformulação dos programas de pesquisa das universidades de Cambridge, Oxford, Edinburgh e Dublin. Essa reforma contou com o apoio do governo inglês, que auxiliou na criação de novos estabelecimentos de ensino e sociedades científicas para o desenvolvimento da pesquisa científica.

A ideia de formar a Associação Britânica foi conduzida por um dos pensadores reconhecidamente mais influentes do início do século, Samuel Taylor Coleridge (1772 – 1834). Em 1830, ele publicou *On the constitution of the Church and State, according to the idea of each* (COLERIDGE, 1976). Coleridge estava certo de que a religião, verdadeira ou falsa, era e sempre havia sido o centro de gravidade de um reino, e que a moralidade que todo Estado necessitava para seu bom funcionamento somente poderia existir com a religião. Afirmava ainda que “a ciência da teologia era a raiz e o tronco do conhecimento do homem civilizado, pois deu a unidade e a seiva de circulação da vida a todas ciências restantes.” Consequentemente os teólogos, que na Grã-Bretanha constituíam os clérigos da Igreja estabelecida, deveriam liderar as instituições que promovessem o conhecimento (COLERIDGE, 1976, p. 47, 70). Essa liderança religiosa tinha como objetivo impedir a "plebificação" de uma ciência sem moralidade dentro das universidades. Para isso era necessário formar o que ele chamou de *clerisy*, ou seja, uma

classe ou uma ordem permanente, constituída por membros eruditos e assemelhando-se, em suas palavras (COLERIDGE, 1976, p. 43, 44, 69), a uma “igreja nacional do intelecto para garantir o progresso dessa civilização”. Para Coleridge, o *clerisy* faria seu trabalho intelectual na convicção de que a ciência, especialmente a ciência moral, conduziria à religião e permaneceria misturada com ela (MORREL; THACKRAY, 1981).

A formação de um *clerisy* provou ser amplamente convincente aos intelectuais da década de 1830, e a mistura de idealismo e conservadorismo de Coleridge, da filosofia kantiana e do progresso moral foi particularmente bem-vinda em Cambridge. É importante ressaltar que Coleridge foi reverenciado no Encontro de Cambridge de 1833 da BAAS quando, em seu discurso, proibiu os membros de se autoproclamarem filósofos. Em resposta, William Whewell cunhou a palavra *cientista* para designar coletivamente aqueles que estudavam o cunho material da natureza. Os principais cientistas da BAAS foram os que chegaram mais próximo do conceito que Coleridge forneceu de um *clerisy*: eles eram homens eruditos, religiosos e lecionavam nas universidades, inspirando um grande número de seguidores espalhados pela Grã-Bretanha.

Os *Gentlemen of Science* constituíam um grupo de elite – o núcleo interno – do *clerisy* científico. Logo no início da BAAS, o grupo era formado por vinte e três membros, porém não havia uma rigidez na constituição do mesmo. Segundo Jack Morrell e Arnold Thackray (1981), tentar citar ou mesmo enumerar os *Gentlemen of Science* seria desproposital; no entanto, a sua existência, coerência e influência sobre a BAAS era inquestionável. Da formação inicial, os *Gentlemen of Science* eram predominantemente anglicanos cultos: vinte dos vinte e três membros identificados faziam parte da Igreja Anglicana. As exceções eram David Brewster, presbiteriano evangélico, John Taylor³⁰ (1781 – 1864), em estreita simpatia com as ideias anglicanas liberais, e John Dalton³¹ que era quaker.

Na Figura 2.1 pode-se ver a prosopografia³² desses vinte e três membros identificados. Apesar de essa congregação estar repleta de vertentes filosóficas, os *Gentlemen of Science* não tiveram medo de proclamar uma mensagem universalista. Sua retórica sempre

30 Editor e escritor. Conhecido pela publicação das obras dos poetas John Keats, Samuel Coleridge e John Clare.

31 Químico.

32 A prosopografia é a investigação das características comuns de um grupo de atores através do estudo coletivo de suas vidas. O método empregado é o de estabelecer o universo a ser estudado e formular um conjunto uniforme de questões – sobre nascimento e morte, casamento e família, origens sociais e posições econômicas herdadas, lugar de residência, educação, tamanho e origens das fortunas pessoais, ocupação, religião, experiência profissional *etc.* Os vários tipos de informação sobre indivíduos de um dado universo são então justapostos e combinados e, em seguida, examinadas por meio de variáveis significativas. Estas são testadas a partir de suas correlações internas e correlacionadas com outras formas de comportamento e ação. Ver Stone (1971, p. 46).

ênfatisava a natureza objetiva e compartilhada do empreendimento científico e era aberta à participação em igualdade de condições por mulheres, trabalhadores, provinciais ou profissionais. Sua retórica serviu aos seus próprios interesses intelectuais e de carreira, através de sua capacidade de manter o apoio público e desarmar as críticas internas ou externas.

Figura 2.1: Prosopografia da sociedade Gentlemen of Science

<i>Nome dos 20 líderes</i>	<i>Educação: Trinity College, Cambridge ou Trinity College, Dublin</i>	<i>Anglicano</i>	<i>Ordenado</i>	<i>Posição eclesiástica nas décadas de 1830/1840</i>	<i>Patrocínio Governamental após 1831</i>	<i>Partido Político: Liberal ou Whig</i>	<i>Ocupou um cargo de liderança política após 1830</i>
George Biddell Airy (1801-1892)	X	X			X	X	X
Francis Baily (1774-1844)		X					
Sir David Brewster (1781-1868)					X	X	
William Buckland (1784 - 1856)		X	X	X	X	X	X
Charles Giles Bridle Daubeny (1795-1867)		X				X	X
James David Forbes (1809-1868)		X			X		X
Sir William Rowan Hamilton (1805-1865)	X	X			X	X	X
William Vernon Harcourt		X	X	X			
John Stevens Henslow (1796-1861)		X	X	X	X	X	X
Humphrey Lloyd (1800-1881)		X	X			X	X
Lord Milton ¹ (1786-1857)	X	X				X	
Roderick Impey Murchison (1792-1871)		X			X	X	
Marquês de Northampton ² (1790-1851)	X	X				X	
George Peacock (1791-1858)	X	X	X	X	X	X	X
John Phillips (1800-74)		X					X
Baden Powell (1796-1860)		X	X			X	X
Thomas Romney Robinson (1792-1882)	X	X	X				
Adam Sedgwick (1785-1873)	X	X	X	X	X	X	X
John Taylor (1779-1863)						X	
William Whewell (1794-1866)	X	X	X	X	X	X	X
Associados							
Charles Babbage (1792-1871)	X	X				X	X
John Dalton (1766-1844)					X	X	
Edward Stanley (1779-1849)		X	X	X	X	X	

¹ Charles William Wentworth Fitzwilliam era conhecido como Lord Milton 1833 até ser elevado à condição de 3rd Earl Fitzwilliam

² Spencer Joshua Alwyne Compton, segundo Marquês de Northampton

Fonte: Morrell e Thackray (1981, p. 24)

A Associação Britânica foi a voz mais poderosa do *clerisy* científico nas décadas de 1830 e 1840, e sua ideologia veio a consolidar o papel da ciência como o modo dominante de cognição da sociedade industrial. A delimitação entre o conhecimento natural e religioso ou político, a conceitualização da ciência como um domínio bem definido do conhecimento, a tecnologia e a subordinação do biológico e social às ciências físicas constituíam a ideologia proposta como um instrumento da harmonia social.

A vida e a educação universitária eram de importância fundamental para os *Gentlemen of Science*. A ideia de ciência proposta pela BAAS foi tão bem aceita que seus membros rapidamente ocuparam cátedras nas universidades mais influentes. Na década de 1830, encontramos George Biddell Airy (1801 – 1892), Charles Babbage, George Henslow (1835 – 1925), George Peacock, Adam Sedgwick (1785 – 1873) e Whewell em

Cambridge, enquanto *Sir* William Rowan Hamilton (1805 – 1865) e Bartholomew Lloyd (1772 – 1837) se tornaram professores no Trinity College de Dublin e James David Forbes (1809 – 1868), profundo admirador do ensino de Cambridge, ocupou a cátedra de *Filosofia Natural* em Edinburgh. De forma a divulgar seus ideais de ciência, o emprego em universidades tradicionais, preferencialmente em Cambridge, era um dos objetivos fundamentais dos membros da BAAS.

A Inserção da BAAS em Cambridge, Edinburgh e Glasgow

A *Analytical Society* foi estabelecida em Cambridge no ano de 1812 por Peacock, Herschel e Babbage com o objetivo de substituir a notação fluxional newtoniana (geométrica) pelo cálculo diferencial do continente. Como monitor do exame *Mathematical Tripos*³³ de Cambridge, Peacock introduziu os novos métodos em 1817 e, no ano de 1819, William Whewell publicou o primeiro livro inglês em matemática aplicada no qual o simbolismo continental foi empregado consistentemente.

Os matemáticos de Cambridge, conduzidos inicialmente por Peacock e Whewell no Trinity College, logo produziram assistentes entre os estudantes, sendo Airy e James Challis (1803 – 1882) os que mais se destacaram na década de 1820 (BALL, 1889, p. 119).

O Trinity College, em Dublin, era um posto avançado da cultura inglesa, especificamente anglicana, na época de sua fundação e, diferentemente de Cambridge, Dublin não desenvolveu nenhuma tradição em matemática antes do século XIX. Essa situação mudou com a nomeação do professor de matemática, de filosofia natural e experimental, Bartholomew Lloyd, para reitor. Lloyd introduziu métodos analíticos franceses em Dublin, encorajado por Thomas Romney Robinson³⁴ (1792 – 1882), e atuou como o primeiro presidente irlandês da BAAS.

Em Edinburgh, o jovem J. D. Forbes logo adotou o uso da matemática analítica na pesquisa física como seu modelo, em acordo com as propostas de Whewell. Forbes se orgulhava em poder ser *protègè* de Whewell (cf. MORRELL; THACKRAY, 1981), o qual se sentia agraciado por ter encontrado um discípulo escocês. Ao ser indicado para a cadeira de Filosofia Natural em Edinburgh, no ano de 1833, Forbes anunciou sua intenção

33 A palavra tem uma etimologia obscura, mas parece que o exame recebeu o nome *Tripes* em função dos bancos de três pernas utilizados pelos candidatos que realizavam as provas. (HARMAN, 1985).

34 O Rev. John Thomas Romney Robinson, normalmente conhecido como Thomas Romney Robinson, era um astrônomo e físico do século XIX. Durante muito tempo foi o diretor do Observatório Astronômico Armagh, um dos principais observatórios astronômicos do Reino Unido de sua época.

de modificar o estilo qualitativo de seu antecessor: doravante Edinburgh seria um centro de estudos no modelo de Cambridge, incluindo a introdução de exames escritos no estilo *Mathematical Tripos*. Em 1838, quando a cadeira de Matemática se tornou vaga em Edinburgh, Forbes apoiou para ocupá-la um acadêmico de Cambridge bem preparado em *matemática mista*: o reverendo e pedagogo escocês Philip Kelland (1808 – 1879). A *matemática mista* de Cambridge se tornou consolidada em Edinburgh pelas mãos de Forbes e Kelland (MORRELL; THACKRAY, 1981, p. 480).

O valor educacional da *matemática mista* de Cambridge foi vigorosamente apresentado por Whewell e por Herschel como um agente valioso de disciplina mental devido ao rigor imposto ao pensamento através do raciocínio. Para Whewell, a matemática tinha sido um dos grandes agentes no progresso das ciências físicas e para a formação de um cientista; as ciências não matemáticas deveriam se constituir somente em informação e nunca em cultura (WHEWELL, 1838, p. 12-13; 39-42). Para os professores ordenados da universidade, tais como Whewell, Peacock e o dois Lloyds³⁵, a Física matemática consistia de um conteúdo altamente apropriado para moldar a sensibilidade moral dos jovens. Os proponentes do programa de Cambridge ainda faziam uma firme distinção entre instrução e educação, sendo esta última composta por questões morais, religiosas e éticas (WHEWELL, 1838, p. 78). As virtudes morais da *matemática mista* de Cambridge também foram longamente enaltecidas por Herschel em sua indicação à presidência da BAAS no ano de 1845, onde alegava que esse tipo de matemática evitaria tendências a uma “perniciosa, grosseira e precipitada generalização” que somente a matemática poderia combater através de um pensamento constantemente concentrado nos estudos (WHEWELL, 1835, Report, XXVIII).

Whewell deu particular atenção ao trabalho de Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768 – 1830), em seu relatório de 1835. Avaliou *Théorie analytique de la chaleur* (FOURIER, 1822) como “uma das contribuições mais importantes para pesquisa físico-matemática do século atual”. Aprovou a forma com a qual Fourier tinha ignorado o programa de Laplace e tentou estabelecer as leis matemáticas derivadas dos dados experimentais idealizados. Whewell esforçou-se por enfatizar que as teorias e os cálculos matemáticos eram o único meio “pelo qual podemos ultrapassar os limites do espaço e do tempo que, à primeira vista, nos parecem designados” (WHEWELL, 1835, p. 27-33).

35 O pai, Bartholomew Lloyd e seu filho Humphrey Lloyd.

Observando o florescimento de uma nova forma de abordagem da filosofia natural, Thomas Thomson³⁶ (1773 – 1852), reitor da Universidade de Glasgow e presidente da Sociedade Filosófica de Glasgow, ofereceu seu espaço para que a BAAS realizasse um de seus *Meetings* anuais. Este ocorreu em 1841 e foi amplamente divulgado como um de seus maiores e melhores encontros (MORRELL, 1981). Sendo em Glasgow, era usual que os presidentes das seções fossem notórios representantes locais, e o convite implicava uma estreita consulta aos gestores da BAAS. Evidentemente, não haveria qualquer problema, desde que a nomeação não envolvesse a presidência da *Seção A*³⁷ e assim, ao invés de indicar um membro honorário local, James David Forbes foi nomeado presidente. De forma a amenizar o ocorrido, o Conselho aprovou por unanimidade nomear os escoceses Thomas Thomson, Charles Lyell (1797 – 1875), William Jackson Hooker³⁸ (1785 – 1865), James Watson³⁹ (1787 – 1871) e *Sir* John Robison⁴⁰ (1778 – 1843), como presidentes das seções restantes.

Observa-se que o estudo das ciências físicas, no início do século XIX, desenvolveu-se em Cambridge e Edinburgh, em função da reforma liberal que oferecia uma forte base em matemática avançada, introduzindo conteúdos que abordavam a modelagem matemática de fenômenos físicos — *matemática mista* —, de forma a treinar as mentes a desenvolver estratégias claras e racionais para encontrar soluções ao se deparar com assuntos mais complexos. Contou com uma enorme contribuição da ciência escocesa, proveniente das universidades de Edinburgh e de Glasgow. Essa junção combinou a predileção britânica por modelos concretos com a aptidão escocesa para a profundidade filosófica somada a sofisticação matemática de seus melhores alunos, os vencedores do desafiador exame *Mathematical Tripos*. Até a primeira metade do século XIX, a Universidade de Cambridge já havia graduado muitos matemáticos, astrônomos e *físicos-matemáticos* importantes. Eles constituíam os *wranglers*⁴¹ que, em sua grande

36 Thomas Thomson era químico e mineralogista escocês, e seus textos contribuíram para a divulgação da teoria atômica de Dalton. Inventou o sacarômetro e deu ao silício seu atual nome.

37 É importante ressaltar que durante os vários encontros (*Meetings*) promovidos pela Associação ao longo da década de 1830, a **Seção A** (análise matemática, matemática mista e ciências físicas), veio a se firmar como a seção mais importante, de maior poder de influência e claramente com a maior visibilidade dos anais. Nestes, os presidentes desta seção formavam um grupo quase familiar, anglicano, comprometido com a introdução das ciências físicas dentro do domínio da análise matemática.

38 Botânico e ilustrador. Diretor do *Royal Botanic Gardens*, ocupou o cargo de Régio Professor de Botânica na Universidade de Glasgow.

39 Médico, diretor da Faculdade de Médicos e Cirurgiões de Glasgow em 1838 – 1841, 1849 – 1852 e 1857 – 1860. Watson ficou conhecido como "The Father of the Faculty". Ver em: <www.theglasgowstory.com/image/?inum=TGSJ00033>.

40 Inventor escocês e escritor.

41 **wranglers** é como eram chamados os melhores alunos, homens, que obtinham as mais altas notas no

maioria, eram ingleses que estudaram em escolas inglesas antes de entrarem para Cambridge. Entretanto, os cinco melhores *wranglers* que se graduaram neste período, na área de Física matemática, não possuíam essa formação convencional: George Green (1793 – 1841), inglês e autodidata; George Gabriel Stokes (1819 – 1903), irlandês, proveniente do Bristol College; William Thomson, nascido irlandês, que estudava na Universidade de Glasgow onde seu pai James Thomson lecionava matemática; Peter Guthrie Tait e James Clerk Maxwell, escoceses, provenientes da Universidade de Edinburgh. Esse período é comumente referenciado como o período formativo da chamada *Escola de Cambridge*⁴² de Física. É relevante observar que três dos grandes expoentes da ciência desse século, William Thomson e Maxwell juntamente com P.G. Tait, estudavam em universidades escocesas antes de se transferirem para Cambridge. Uma breve análise comparativa entre a matriz educacional das universidades de Cambridge, Edinburgh e Glasgow demonstra a importância das variações regionais e institucionais na história das ideias científicas (HARMAN, 1985).

2.2 Principais centros de produção de conhecimento: Cambridge, Edinburgh e Glasgow

Este item compreende um brevíssimo estudo comparativo da educação universitária ministrada em Cambridge, Edinburgh e Glasgow após a formação da BAAS e até 1855, aproximadamente. Discute as diferenças, as similaridades, conexões e unidades percebidas nos programas de pesquisa das ciências físicas e filosofia da ciência de cada uma das universidades. Tem como objetivo mostrar que o desenvolvimento das ciências físicas britânicas, no século XIX, resultou da junção do programa de *matemática mista* de Cambridge com a filosofia natural das universidades escocesas, incluindo a ênfase na unificação de fenômenos e a importância do papel de analogias físicas e matemáticas. O estudo dos fenômenos físicos no início da era vitoriana significava para

exame *Mathematical Tripos* de Cambridge.

42 Segundo Harman, a noção de uma "escola de Cambridge" no século XIX precisa ser considerada com algum cuidado, já que, ao empregar esse termo em seu livro *History of the theories of aether and electricity* de 1951, Edmund Whittaker enfatizava a importância do exame *Mathematical Tripos* na utilização de técnicas avançadas de matemática para a modelagem de fenômenos físicos. Entretanto, nem os membros da "escola de Cambridge" eram considerados docentes, nem a universidade possuía uma estrutura de ensino que a qualificasse como uma "escola" (HARMAN, 1985).

a Escócia o estudo de filosofia natural, e para Cambridge, a preparação para o *Mathematical Tripos*. Esses cursos não eram equivalentes, pois refletiam diferenças gerais entre a educação universitária na Escócia e em Cambridge (SMITH, 1976b).

Tradicionalmente, a educação liberal⁴³ encontrada nas universidades escocesas enfatizava as línguas antigas e a filosofia moderna, estudadas de forma genérica durante um ano de uma matriz de quatro anos e, normalmente, requeria apenas matemática elementar. Cada universidade escocesa contava com um único professor de filosofia natural, que ministrava o curso. O currículo de Cambridge e Edinburgh sofreu poucas alterações no perfil dos egressos, sendo relativamente estável durante a primeira metade do século em função da associação de seus professores com a BAAS. Somente na universidade de Glasgow observaram-se mudanças substanciais, em virtude da ocupação por William Thomson em 1846, da cátedra de Filosofia Natural, substituindo o professor William Meikleham (1771 – 1846), que a ocupava desde 1803.

Embora J. D. Forbes, em Edinburgh, admirasse o método matemático de Cambridge, seu curso manteve o tradicional ensino escocês da filosofia natural. Neste se evidenciava seu entendimento de que todos os fenômenos físicos poderiam ser explicados através da *matemática mista* e mantinha sua ênfase em analogias mecânicas para a explicação dos fenômenos naturais. Já em Cambridge, o exame *Mathematical Tripos* foi totalmente reformado ao final da década de 1840, sob a influência de Whewell, tendo seu foco puramente analítico substituído por uma ênfase renovada na *matemática mista*, que abrangia a mecânica, a hidrodinâmica, a astronomia e as ópticas física e geométrica.

Os escritos de John Herschel foram vistos como especialmente importantes na formação da perspectiva dos físicos matemáticos de Cambridge. Herschel enfatizou o papel da matemática como a chave do conhecimento científico e colocou **a dinâmica, a ciência da força e do movimento**, “à frente de todas as ciências” (HERSCHEL, 1845, p. 96). Para ele, o conhecimento dos processos ocultos da natureza dependeria da formulação bem-sucedida das **teorias dinâmicas**, dentro de um programa de cosmovisão mecânica. Este programa de pesquisa foi fundamental para o trabalho de Stokes, William Thomson, Maxwell e seus sucessores. (WILSON, 1982). O conceito de éter luminífero, que foi concebido como fornecendo uma base dinâmica para a teoria óptica, foi ativamente desenvolvido por Green e Stokes através da elaboração de teorias hidrodinâmicas na década de 1840 (WILSON, 1972). Entre os anos 1840 e 1850, William

43 A educação liberal escocesa enfatizava as humanidades, enquanto que a educação liberal inglesa enfatizava a mecânica analítica (matemática) e as ciências físicas.

Thomson procurou estabelecer teorias dinâmicas de calor e magnetismo, em termos de matéria e movimento aplicado às teorias hidrodinâmicas do éter: desenvolveu modelos de átomos como vórtices em um fluido, influenciando posteriormente a teoria de Joseph Larmor na década de 1890 (KNUDSEN, 1972; CAMEL, 2004). Maxwell, entre 1850 e 1870, além de modelar teorias dinâmicas para a eletricidade e o magnetismo, também o fez para gases e Física molecular (BRUSH, 1976; SIEGEL, 1981). Portanto, é apropriado considerar o trabalho de Stokes, William Thomson e Maxwell, no contexto de uma *escola de Cambridge* de Física matemática, desde que seja entendida como uma *escola de pensamento*. Mesmo assim, tal denotação não deve ser interpretada como uma demarcação exclusiva, dado que sua educação, a amplitude de seus interesses e o desenvolvimento de suas carreiras não podem ser satisfatoriamente caracterizados apenas em termos de Cambridge (HARMAN, 1985, p. 3).

Os *wranglers* George Stokes, William Thomson, James Clerk Maxwell e, posteriormente, Joseph Larmor, transformaram-se nos físicos de Cambridge que se utilizaram da concepção da *matemática mista* para modelar os fenômenos da Física⁴⁴. O surgimento de uma Física unificada baseada em um programa mecanicista que procurava explicar os fenômenos em termos das leis de movimento e estrutura de um sistema mecânico aliado ao desenvolvimento do conceito de energia, forneceu aos fenômenos da Física um novo e **unificador** quadro conceitual dentro da visão mecânica de natureza (HARMAN, 1982).

Os pontos mais relevantes dos programas das universidades serão descritos sucintamente, identificando ao final o resultado das influências de cada instituição na Física britânica do século XIX.

Cambridge

Os melhores estudantes de matemática em Cambridge faziam parte de um ambiente quase profissional, de alto nível, consistindo de um sistema educativo, uma sociedade científica, com dois jornais científicos, e um emprego para aqueles que fossem os melhores. Por volta de 1830, Whewell, como Master do Trinity College e membro da banca para o prêmio *Smith*⁴⁵, incluiu questões sobre calor, eletricidade, magnetismo e

44 Na primeira metade do século XIX, a ciência da física, ou simplesmente física, tornou-se a ciência da mecânica, eletricidade, óptica e calor. Esta empregava uma metodologia investigativa de caráter experimental e matemático, englobando sua quantificação e a busca por leis matemáticas que modelassem os fenômenos.

45 Era um exame premiado que se seguia imediatamente ao *Tripes Mathematical* e no qual apenas os melhores *wranglers* podiam competir.

teoria ondulatória da luz. Além da matemática, o *Tripes* abrangia diversas áreas da ciência: mecânica, hidrostática, hidrodinâmica, astronomia observacional, teoria gravitacional e sistema óptico geométrico; perguntas ocasionais sobre motores a vapor, orvalho, velocidade do som e termômetros envolviam o assunto “calor”. Os tratamentos matemáticos da eletricidade e do magnetismo eram incluídos em uma ou duas perguntas durante todos os anos (de um total de umas 175 a 200 perguntas) e a teoria ondulatória da luz era o assunto de quatro ou cinco perguntas todos os anos (BECHER, 1980a). As questões do *Tripes* sobre sistemas ópticos físicos durante essas duas décadas abordaram muitos aspectos da teoria ondulatória: interferência, difração, refração e polarização. Raras eram as perguntas sobre dificuldades específicas que a teoria enfrentava, comparações com a teoria corpuscular e descrições de resultados experimentais. Apesar das similaridades entre as ondas sonoras e a luz, somente uma pergunta durante aquelas duas décadas pedia tal analogia (HARMAN, 1985).

Nos exames premiados *Smith*, a banca devia cobrar não somente os assuntos exigidos no *Tripes*, mas cobrir igualmente os assuntos que geralmente não eram abordados neste. Entretanto, observou-se que os assuntos referentes a correntes elétricas, magnetismo e áreas interdisciplinares das ciências físicas foram limitados a apenas cinco perguntas durante as décadas de 1830 e 1840, e somente foram introduzidas pelos substitutos dos examinadores, notadamente William Hallows Miller⁴⁶ (1801 – 1880) e Samuel Earnshaw⁴⁷ (1805 – 1888).

De forma resumida, um excelente *wrangler* seria matematicamente e tecnicamente hábil, mas conheceria muito pouco sobre teoria do calor, eletricidade e magnetismo, e menos ainda sobre todas as similaridades ou conexões existentes entre elas. Sabereria muito sobre Laplace, Young e Fresnel, e muito pouco sobre Ørsted, Ampère e Faraday. Conheceria muito sobre a gravitação newtoniana e quase nada sobre a filosofia newtoniana. Esse *wrangler*, por mais bem colocado que estivesse, teria uma educação extremamente diferente daquela que os alunos em Edinburgh e em Glasgow receberam.

46 Originário do País de Gales, tornou-se mineralogista e foi responsável por lançar as fundações da cristalografia moderna em seu *Treatise on crystallography* de 1839.

47 Clérigo e matemático inglês, *senior wrangler*, notável por suas contribuições à física teórica, especialmente pelo “Teorema de Earnshaw”. Este afirma que um conjunto de cargas pontuais não pode ser mantido em uma configuração estável de equilíbrio estacionário apenas pela interação eletrostática das cargas. Isto foi provado primeiramente em 1842 e é usualmente referenciado aos campos magnéticos, mas foi aplicado primeiramente aos campos eletrostáticos.

Edinburgh

Em um momento de reforma da ciência britânica, J. D. Forbes combinou as tradições de Cambridge e de Edinburgh em um curso abrangente em filosofia natural. A influência das ações de Forbes tomou forma no início dos anos 1830, antes de ele ser eleito professor da filosofia natural em janeiro de 1833. Forbes possuía uma carreira bem-sucedida como fruto de boas relações com os dois principais filósofos naturais escoceses, John Leslie⁴⁸ (1766 – 1832) e David Brewster. (HARMAN, 1985). O *Edinburgh Journal of Science*, editado por Brewster, forneceu meios para que Forbes publicasse diversos artigos quando ainda era estudante e, eventualmente, isso o transformou em assistente de Brewster (*Brewster's protégé*). Apesar de eleito, por indicação de Brewster, para a *Royal Society of Edinburgh* em 1830, Forbes tinha muitas reservas a respeito da educação universitária escocesa. Citava como exemplo principal o desconhecimento em análise matemática mais aprofundada, a qual teve que estudar sozinho durante o verão de 1830. O texto *Decline of science in England*, publicado em 1830 por Charles Babbage na Inglaterra, retratava, de uma forma geral, o que Forbes pensava sobre a ciência praticada em Edinburgh e nas universidades da Escócia. Mesmo que Babbage criticasse a educação em ciências de Cambridge, Forbes encontrou muito a admirar durante sua visita a esta universidade em 1831. Cambridge estimulava o estudo da análise matemática através de um sistema de exames escritos e, em carta a Forbes no ano de 1832, Babbage reforçou a importância da análise, citando que “ela [a análise] é a grande chave para a Natureza e a cada grande descoberta seu conhecimento se torna cada vez mais necessário” (HARMAN, 1985).

Ao assumir a cátedra de professor de filosofia natural em 1833 em Edinburgh, seu objetivo com a reforma do currículo da universidade não era simplesmente imitar o *Triplos Mathematica*. Ele manteve em grande parte a tradição de Edinburgh, inseriu os métodos analíticos em um nível mais elevado, abordou o uso da geometria elementar como valor pedagógico, deu visibilidade e considerou o departamento de matemática mista como o mais importante de seu curso. Ele insistiu em que tanto a matemática como a experimentação eram essenciais à filosofia natural e que um não deveria ser preterido em função do outro. Seu curso permaneceu muito mais amplo que o ministrado para o *Triplos*

48 Leslie é melhor lembrado por sua pesquisa em calor. Fez o primeiro relato da ação capilar em 1802 e, em 1804, criou um experimento para mostrar o calor radiante, usando um recipiente cúbico cheio de água fervente. Um lado do cubo era composto de metal altamente polido, dois de metal opaco (cobre) e um lado pintado de preto. Ele mostrou que a radiação era maior do lado negro e insignificante do lado polido. O aparelho é conhecido como cubo de Leslie.

Mathematical, apresentando temas como calor, eletricidade e magnetismo e refletindo a convicção de Forbes de que existia uma “ligação íntima e recíproca” entre filosofia natural e as “artes mecânicas” (FORBES, 1860, p. 7).

Tanto em sua pesquisa quanto no ensino, Forbes mostrou a importância das analogias e das interrelações nos ramos da filosofia natural para o progresso da ciência:

“A importância das analogias na ciência talvez não tenha sido suficientemente imposta pelos escritores como um dos métodos de filosofar. Uma percepção clara da conexão foi por muito tempo a fonte mais fértil de descoberta.”⁴⁹ (FORBES, 1836a, p. 147).

Ao esboçar seu curso de filosofia natural no *Edinburgh Almanack* para os anos de 1833 e 1834, Forbes incluiu leituras introdutórias sobre “a relação das ciências físicas entre si e com o conhecimento geral” e discutiu “analogias do calor, da luz e da eletricidade” (EDINBURGH, 1833-34, p. 35). Sob o eletromagnetismo incluiu “analogias do magnetismo e da eletricidade” e as descobertas feitas por Ørsted, Seebeck e Faraday a respeito das várias conexões entre a eletricidade, o magnetismo e o calor (EDINBURGH, 1833-34, p. 36).

A existência de uma unidade entre as forças da natureza recebeu somente observações selecionadas de Forbes. Um exemplo era o argumento de Forbes de que a diferença entre a luz e o calor radiante não era mais do que a diferença entre cores diferentes da luz. A luz e o calor eram ondulações de um mesmo meio, composto por partículas etéreas (FORBES, 1836b, 247-8; 1860, p. 956). Igualmente aceitou o argumento de Faraday de que a ação elétrica e a afinidade química eram “uma e a mesma força” (FORBES, 1860, p. 978). Contudo, não entendia a eletricidade e o magnetismo como um único fenômeno e criticou a redução teórica⁵⁰ de Ampère como “arbitrária e improvável” (HARMAN, 1985, p. 25).

Glasgow

Glasgow diferiu significativamente de Cambridge e de Edinburgh. Enquanto

49 “The importance of analogies in science has not perhaps been sufficiently insisted on by writers on methods of philosophizing. A clear perception of *connexion* has been by far the most fertile source of discovery.” (FORBES, 1836a, p. 147)

50 Ampère, tal como Faraday, acreditava que a eletricidade e o magnetismo consistiam diferentes manifestações de um mesmo fenômeno. Isso será visto mais detalhadamente no capítulo 3.

Edinburgh teve um único professor da filosofia natural no início do período vitoriano, Glasgow teve, de fato, três: William Meikleham (desde 1803), David Thomson⁵¹ (em sua substituição, de 1840 até 1845), e William Thomson (que iniciou seu professorado em 1846). Antes dessa data, Edinburgh e Cambridge despontavam como universidades de ponta, envolvidas em publicações de pesquisa original e participando ativamente da reforma das instituições científicas. A ausência da Universidade de Glasgow, representada por Meikleham e David Thomson, em publicações ou em manifestações a respeito das reformas curriculares, torna evidente a transição renovadora ocorrida no curso de filosofia natural após a cátedra de William Thomson.

Meikleham tinha sido um estudante muito considerado em Glasgow e transformou-se em assistente do professor de filosofia natural John Anderson⁵² (1726 – 1796). Como o professor da cátedra, Meikleham acreditava na importância da matemática para a filosofia natural, mas defendia igualmente o ideal escocês de abertura para as “artes mecânicas” em uma universidade reconhecida por não possuir um corpo discente com habilidade matemática avançada. Meikleham sempre ofereceu aos seus estudantes bastante preparação matemática, que incluía os elementos da aritmética e da álgebra e os primeiros seis livros de Euclides, cujo conteúdo abordava trigonometria plana e agrimensura. Contudo, igualmente notou a importância de fazer o curso “acessível a todas as pessoas que talvez não tivessem toda a preparação desejável” (Evidence, 1837, p.120 *apud* HARMAN, 1985, p. 27).

As analogias e a possível unidade entre as ciências físicas eram igualmente parte de seu curso. Meikleham usou a analogia para discutir similaridades entre áreas diferentes da filosofia natural, especialmente eletricidade e magnetismo (POLLOK, 1822, p. 1355-1365 *apud* HARMAN, 1985, p. 29). Finalmente, indo além da analogia para a questão da unidade das forças, concluiu uma discussão sobre a garrafa de Leyden com a seguinte declaração:

“Destes vários fatos, da velocidade da operação e de muitos outros atributos divulgados por recentes pesquisadores, eletricidade, parece provável, é o mesmo que magnetismo. E dia a dia está-se tornando mais provável que os efeitos maravilhosamente variados da eletricidade, fogo, calor, magnetismo e gravitação, possam ser, em algum período futuro, atribuídos a uma origem

51 Sem qualquer parentesco com William Thomson

52 Foi um filósofo natural escocês e educador liberal na vanguarda da aplicação da ciência à tecnologia na revolução industrial. Incentivou James Watt em seu desenvolvimento da máquina a vapor e, ao conhecer Benjamin Franklin, solicitou a instalação do primeiro para-raios em Glasgow.

comum”⁵³ (POLLOK, 1822, p. 1355-1365 *apud* HARMAN, 1985, p. 29).

Assim, ao final de sua carreira⁵⁴, Meikleham transmitia aos seus alunos a importância de uma matemática de alto nível, o conhecimento de mestres mais antigos da mecânica e astronomia e uma introdução às interações e unidades no mundo dos “imponderáveis” divulgado pela pesquisa do século XIX. Poucas evidências se têm de seu sucessor, David Thomson, no período de 1840 a 1845.

Poucos anos antes, em 1832, o professor James Thomson (pai de William Thomson) foi nomeado para a cátedra de matemática na Universidade de Glasgow. Ele introduziu mudanças para elevar o nível na compreensão da matemática, através do oferecimento de prêmios nos exames escritos. Após alguns anos, seu filho William Thomson, ao substituir Meikleham na cátedra do curso de filosofia natural, colheu os primeiros louros do trabalho do pai. Dividiu o curso em teoria matemática e práticas experimentais. Distinguiu a história natural da filosofia natural, chamada mecânica - a ciência da força -, e dividiu-a em estática e dinâmica. Na parte matemática concentrou assuntos como definição e composição de forças em várias situações, e a parte experimental ficou com os tópicos calor, eletricidade e magnetismo. Variando de ano para ano os tópicos abordados no curso experimental, Thomson pôde tratar os assuntos mais profundamente do que Meikleham o fez. William Thomson fazia questão de ministrar um curso que apresentasse as teorias mais recentes, enfatizando a unidade da natureza fundamentada na ciência da dinâmica.

John Ferguson fez o curso de William Thomson durante os anos de 1859-60. Posteriormente, ao se lembrar destas palestras, relata:

“Seu impulso era correlacionar fenômenos e chegar ao princípio subjacente a eles, e isso lhe deu certa impaciência com os ramos da ciência que se encontravam na fase de observação e ainda não estavam sob as leis mecânicas. Daí que a parte mais brilhante e difícil de seu curso foi no final, quando ele resumiu seu ensino, generalizando sobre a energia e a correlação das forças físicas, mostrou-nos as experiências de Faraday sobre a conversão da

53 “From these various facts, from the velocity of operation, and from many other attributes disclosed by late investigators, electricity, it seems probable, is the same as magnetism. And it is daily becoming more probable that the wonderfully varied effects of electricity, fire, heat, magnetism, and gravitation, may be at some future period, assigned to one common origin.” (POLLOK, 1822, p. 1355-65 *apud* HARMAN, 1985, p. 29)

54 Ao final da década de 1830.

eletricidade e do magnetismo, e a conversão de Joule do trabalho em calor.”⁵⁵
(FERGUSON, 1908, p. 281 *apud* HARMAN, 1982)

Para Glasgow, William Thomson foi indubitavelmente um retrato mais moderno e detalhado da filosofia natural experimental e teórica do que Meikleham tinha sido. Entretanto, o curso de Meikleham tinha sido mais rico em reflexões filosóficas sobre o conhecimento natural. O curso de William Thomson igualmente contrastou com o curso de Forbes, pois representou mais claramente o estado da ciência em meados do século. Em 1850, J. D. Forbes ministrava poucas aulas em Física matemática, mantendo a ênfase na mecânica, astronomia e luz. Já William Thomson discutia a matematização do calor, da eletricidade e do magnetismo com os estudantes mais avançados de Glasgow. Enquanto Forbes nunca aceitou a nova ciência da termodinâmica, Thomson foi, naturalmente, um dos seus principais criadores (HARMAN, 1985).

J. D. Forbes e William Thomson também diferiram sobre a unidade da natureza. J. D. Forbes pensava que somente em aspectos muito específicos e supostamente diferentes a unidade da natureza havia sido observada. William Thomson, estimulado pelo experimento de Faraday com luz polarizada⁵⁶, procurava uma concepção altamente unificada da natureza física, pressupondo um meio com as características de um sólido-elástico como um *único* sistema mecânico cujos movimentos e/ou tensões poderiam ‘representar’ os fenômenos da eletricidade e magnetismo, luz e calor radiante. Tais pensamentos – cruciais às especulações mais profundas de William Thomson por décadas – foram colocados em um breve artigo enviado a Forbes no fim do ano de 1846 (THOMSON, 1846). O artigo despertou pouco entusiasmo em Forbes, que apenas agradeceu de forma cortês seu envio, não dando maior importância a seu conteúdo. Na década de 1850, ao escrever um texto para a *Encyclopaedia Britannica*, Forbes cuidadosamente limitou a importância e a extensão do experimento de Faraday com a luz

55 “His impulse was to correlate phenomena and arrive at the principle underlying them, and this gave him a certain impatience with branches of science which were still in the observational stage and had not yet come under mechanical laws. Hence the most brilliant and weighty part of his course was at the end, when he summed up his teaching and generalized upon energy and the correlation of the physical forces, showed us Faraday’s experiments on the conversion of electricity and magnetism, and Joule’s conversion of work into heat. (FERGUSON, 1908, p. 281 *apud* HARMAN, 1982)

56 Experimento esse que posteriormente ficou conhecido como efeito Faraday. O efeito Faraday consiste na rotação do plano de polarização experimentado por um feixe de luz plano-polarizada quando este atravessa certos materiais (água, quartzo *etc.*) na direção das linhas de um forte campo magnético, ao qual os materiais estão submetidos. Ver Faraday (1855, p. 1-11). Este experimento será melhor detalhado no capítulo *A Ciência Vitoriana do Imaterial*.

polarizada (FORBES, 1860, p. 981-982). William Thomson se contrapôs à posição de J. D. Forbes, usando o experimento como uma prova irrefutável da existência da unidade da natureza e influenciando diretamente o desenvolvimento das ideias de Maxwell sobre eletricidade e magnetismo (THOMSON, 1856; SIEGEL, 1981, p. 244-246).

Considerações Finais

A pergunta que sempre se coloca sobre a Física britânica do século XIX é se esta teria sido construída então pela “Física de Cambridge” ou — dada a importância de William Thomson e de Maxwell — teria sido, mais corretamente, uma “Física escocesa”. De forma superficial, a matemática poderia ser indicadora da grande diferença nos sistemas educativos; entretanto, deve-se observar que Meikleham indicava a leitura do livro *Mécanique céleste* de Laplace para seus estudantes mais adiantados e Forbes organizou seu curso de forma a promover a Física matemática trazendo um *wrangler*, Philip Kelland, para Edinburgh em 1838. James Thomson ensinou o cálculo continental⁵⁷ em Glasgow de 1832 até 1849, sendo substituído pelo *wrangler* Hugh Blackburn. Além disso, William Thomson e Maxwell publicaram papéis matematicamente sofisticados antes de se transferirem para Cambridge, e nunca foi observado nenhum desnível referente ao conhecimento matemático de ambos.

Claramente, Escócia e Cambridge incluíram ramos diferentes da filosofia natural em seus currículos respectivos. Se os estudantes de Cambridge analisaram sistemas ópticos mais extensivamente que os escoceses, estes últimos deram mais atenção ao calor, à eletricidade e ao magnetismo. Uma outra vantagem escocesa foi sua ênfase em analogias, conexões e na unidade das forças dentro de um contexto da reflexão crítica do conhecimento humano (HARMAN, 1982).

Havia grandes diferenças na pesquisa produzida por William Thomson e Maxwell (escoceses) e Green e George Stokes (não escoceses). Green era autodidata e, após sua vinda a Cambridge, centrou seus poucos artigos na área de hidrodinâmica, som e luz. George Stokes chegou a Cambridge vindo do Bristol College, cujo diretor era graduado de Cambridge, e compôs um currículo constituído por disciplinas de matemática avançada a fim de que seus alunos fossem capazes de alçar Cambridge. Assim que Stokes se formou, em 1841, publicou o primeiro artigo de uma série de estudos em hidrodinâmica que o levou a outros, inclusive sobre a natureza sólido-elástica do éter luminífero. Além

57 Cálculo desenvolvido por L'Hôpital e Cauchy.

da hidrodinâmica, publicou sobre o som, a forma da Terra, tópicos sobre sistemas ópticos, incluindo sua descoberta da fluorescência logo no início dos anos 1850. A carreira de Stokes contrasta com a de William Thomson na abordagem de uma teoria unificada para os fenômenos físicos. Stokes nunca tentou nada desse tipo em seus artigos.

O curso de Meikleham enfatizou a unidade dos fenômenos mais do que o currículo de Cambridge, e isso ajudaria a explicar o entusiasmo de William Thomson para com as ideias de Faraday, quando apresentadas a ele através do próprio Faraday.

Maxwell, ao que parece, seguia o programa de William Thomson, ou programa “Thomsonian”, em sua pesquisa sobre a eletricidade e o magnetismo. Embora não houvesse estudado formalmente eletricidade e magnetismo em Edinburgh ou Cambridge, Maxwell terminou seu artigo “On Faraday's lines of force” (MAXWELL, 2011), e o apresentou à *Cambridge Philosophical Society* em duas partes, uma em dezembro de 1855 e a última em fevereiro de 1856. O tratamento dado às linhas de força de Faraday deveu-se a dois artigos de William Thomson: um sobre a analogia entre eletricidade estática e a condução do calor, e o outro sobre a representação mecânica de fenômenos elétricos e magnéticos. Semelhante ao artigo de William Thomson de 1847, Maxwell buscou uma representação mecânica unificada da eletricidade e do magnetismo (HARMAN, 1985).

David Wilson reconhece a presença de duas escolas principais de pensamento dentro da chamada *Escola de Cambridge*. Uma é a própria *Cambridge*, grande e sólida escola da matemática e Física matemática, que tomou forma, principalmente, pelas mãos de Whewell, tendo Green e Stokes como suas figuras principais. A segunda é a escola de *Glasgow* da filosofia natural, menor, mas não menos importante, que tomou forma por Meikleham, e na qual William Thomson, como figura central, teria atraído estudantes como Maxwell e P. G. Tait (WILSON, 1982).

Finalmente, é possível apreciar melhor quão grande foi a transformação dos padrões conceituais institucionais do início da época vitoriana somente pela aceitação das ideias de William Thomson e Maxwell. Por exemplo, o estudante e assistente de Forbes, Stewart, tornou-se um divulgador da termodinâmica, e P. G. Tait, o sucessor de Forbes, tornou a Física da energia um tema crucial para a classe de filosofia natural de Edinburgh nas últimas quatro décadas do século. Cambridge abraçou oficialmente as novas teorias nas décadas de 1870 e 1880, e o Laboratório Cavendish — dirigido sucessivamente por Maxwell, *Lord Rayleigh* e J. J. Thomson — transformou-se no polo mais importante para a instrução da Física de Cambridge.

A importância das analogias na filosofia natural escocesa e na unidade da natureza, características que foram componentes marcantes da termodinâmica e da futura teoria de campo de William Thomson e Maxwell, contrasta com o trabalho de Stokes, cujos trabalhos permaneceram confinados a tópicos de *matemática mista*, tais como hidrodinâmica e teorias do éter. Esse contraste entre Stokes e William Thomson representa um conflito central entre as tradições inglesa e escocesa, onde a influência educacional, obviamente, não foi o único fator que moldou essa situação. O pensamento dos pesquisadores que recriaram a Física britânica do século XIX obedece a padrões específicos de influência que são revelados pelo estudo detalhado de sua matriz educacional.

A junção da *matemática mista* de Cambridge com a tradição escocesa da filosofia natural proveniente das universidades de Glasgow, através de William Thomson, e de Edinburgh, através de Maxwell, combinou a aptidão escocesa para a profundidade filosófica com a sofisticação matemática e a predileção britânica por modelos concretos. Desempenhou, assim, um papel formativo único na modelagem da Física britânica do século XIX (HARMAN, 1985).

2.3 Do Mecanicismo Clássico aos Modelos Dinâmicos: o método das analogias

William Thomson e Maxwell estiveram no centro da atividade criadora que levou à consolidação de algumas das principais teorias da Física clássica. Além de construções teóricas e conceituais, eles deixaram um importante legado epistemológico, desenvolvendo e aplicando uma metodologia onde se destacava a utilização de modelos e analogias. Neste item, evidenciam-se as conexões entre os novos métodos de Cambridge e as correntes filosóficas e científicas, destacando-se a ligação entre esta metodologia e a tradição dinamista desenvolvida em Cambridge, em substituição à visão mecanicista anteriormente prevalecente.

As transformações conceituais aqui descritas coincidem com o período de fundamentação de três das grandes teorias da Física clássica: a termodinâmica, a eletrodinâmica clássica e a Física estatística. Anteriormente a este período de transformação conceitual, tivemos Galileu, Kepler, Descartes, seguido de Newton, e, logo após, o século XVIII trazendo os grandes matemáticos Euler, a família Bernoulli,

D'Alembert, Legendre, Lagrange e Laplace. O século XVIII foi um período no qual houve o desenvolvimento de uma mecânica altamente matematizada, porém segmentada nas chamadas “físicas particulares” não abrangidas pelo campo mecânico: óptica, eletricidade, magnetismo, calor. Estas eram estudadas através de experimentos, o que levou a uma intensificação das pesquisas experimentais. Nas primeiras décadas do século XIX, ocorreram várias tentativas frustradas de incorporar o formalismo da mecânica racional às físicas particulares e, assim, surgiram numerosas contradições e lacunas.

O reducionismo mecânico era parte do esforço hegemônico da época para atingir a unificação das teorias das ciências físicas e das não físicas também, através de sua redução às “explicações mecânicas” que se encontravam bem matematizadas.

Para que melhor se compreenda o pensamento “dinamista” desenvolvido na segunda metade do século XIX, é importante compreendermos o significado da filosofia mecânica através de seu desenvolvimento até chegarmos ao seu ponto mais marcante com o programa laplaciano, quase hegemônico na França do período napoleônico.

A Filosofia Mecânica

Na filosofia mecânica, a matéria e o espírito estavam separados. A matéria seria regida apenas por causas eficientes externas, provenientes de choques, e seria “inerte”, sem atividade ou potência internas. Encerrava-se com o “mistério do mundo” do naturalismo animista, e salientava-se a transparência do mundo à razão. Deus teria criado o Universo e colocado a matéria em movimento de uma única vez. Este movimento se conservaria, seria indestrutível. O mundo material mover-se-ia apenas em consequência dos choques entre os corpos, como o mecanismo de um relógio, seguindo a necessidade das leis da Física (GAUKROGER, 1999, p. 191-198).

A concepção mecanicista tornou-se hegemônica a partir de René Descartes (1596-1650), sendo compartilhada por Huygens, Hooke, Boyle e pelo jovem Newton. Na concepção de Descartes a matemática tinha um papel central. Sua obra *Discours de la methode* (1637) continha um apêndice, intitulado *La géométrie*, que apresentava a técnica de escrever curvas geométricas em termos de equações algébricas e vice-versa. Um engenhoso passo de Descartes foi identificar a matéria com a extensão, de tal maneira que quatro consequências eram imediatamente tiradas:

- i) Como o espaço é infinito, também o seria a matéria;

- ii) Como o espaço é homogêneo, haveria a mesma matéria por toda parte;
- iii) Como o espaço é infinitamente divisível, assim também seria a matéria, o que negava o atomismo; e
- iv) Como não faria sentido pensar num espaço sem extensão, não haveria espaço sem matéria: o vácuo seria impossível. (WESTFALL, 1971, p. 30-35)

Descartes partiu de um princípio *a priori* para derivar as leis gerais: a perfeição de Deus e sua conseqüente invariabilidade. Porém observou que, como há mudanças no mundo, isto significa que Deus quis que o mundo estivesse em movimento. Há, portanto, variação, mas tal variabilidade deveria ser a mais “invariável” possível. Isso equivaleria a um ato contínuo de conservação da quantidade de movimento (*quantitas motus*) total do Universo.

A cosmologia de Descartes baseava-se na noção de que cada estrela tinha em torno de si um grande vórtice, que giraria da maneira como o faz o nosso sistema solar, e os planetas orbitariam à sua volta porque são carregados por uma espécie de redemoinho de matéria. Para isso postulou três tipos de matéria: o primeiro tipo, chamado de *matéria sutil*, seria constituído de lascas minúsculas que teriam se separado do choque entre as matérias dos outros dois tipos. Elas teriam um movimento muito rápido, seriam luminosas e formariam a matéria do Sol e das outras estrelas. O segundo tipo seria constituído por partículas arredondadas que preencheriam os céus, constituindo a matéria transparente que carregaria os planetas em órbita circular; e o terceiro tipo seria a matéria mais grossa que constitui a Terra, os planetas e os cometas (WESTFALL, 1971, p. 35-42).

A teoria mecânica dos vórtices planetários explicava bem o fato de os planetas se moverem no mesmo plano em torno do Sol, em movimento aparentemente circular, e de suas rotações e revoluções se darem no mesmo sentido. Nas palavras de Christian Huygens (1686): “Os planetas nadam em matéria. Pois, se não o fizessem, o que impediria os planetas de se afastarem, o que os moveria? Kepler quer, erroneamente, que seja o Sol.” (MARTINS, 1989, p. 151-184).

A teoria da gravitação de Newton, publicada em 1687, foi a primeira a explicar as leis de Kepler, e a evidência experimental a favor de órbitas elípticas levou tanto Huygens quanto Leibniz a tentar formular uma explicação mecânica em 1690.

O trabalho de Isaac Newton (1642 – 1727) pode ser visto, por um lado, como a representação mais fiel da filosofia mecânica, ao enunciar seus três princípios da mecânica: princípio da inércia, princípio fundamental e princípio da ação e reação.

Entretanto, ao introduzir a concepção de uma força que agiria à distância em seu estudo da lei da atração gravitacional, Newton foi bastante criticado por isso. Adotou a postura de renunciar à busca de uma explicação mecânica para esta atração, já que não conseguiu formular um mecanismo para a gravitação. Possivelmente, absteve-se de postular uma hipótese, não por um princípio filosófico, mas apenas pelas circunstâncias do problema.

Em sua juventude, Newton era partidário da concepção mecânica de Descartes e Huygens, na qual a noção de “força”, ou “a potência de uma causa”, era concebida como uma pressão de um corpo sobre outro, estando restrita a choques entre corpos. Quando foi estudar os movimentos circulares, derivou uma expressão para a força “centrífuga” que descrevia o movimento de fuga em relação ao centro, ao invés de uma atração. Ao relacionar este resultado com a terceira lei de Kepler, Newton obteve um resultado para a força que era proporcional ao inverso do quadrado da distância ($1/r^2$). Em 1666, ele aplicou seu resultado à cinemática de Galileu e encontrou uma discrepância em torno de 15% para a movimentação da Lua (WESTFALL, 1971).

Em 1675, Newton tomou conhecimento de que o astrônomo francês Jean Picard havia feito uma correção para o valor da latitude que Newton usara em seu cálculo da queda da Lua em 1666. Newton refez os cálculos com o valor correto da latitude e obteve concordância com o movimento da Lua. Newton voltou sua atenção para a óptica e a matemática. Após uma conversa, em 1684, com o astrônomo Edmund Halley sobre a força de atração proporcional a $1/r^2$, Newton se sentiu estimulado a retomar seu trabalho em mecânica. Disso resultou a publicação, em 1687, de sua grandiosa obra *Philosophiae naturalis principia mathematica*.

Outra obra importante de Newton foi seu *Opticks* publicado em 1704. Nesta, estendeu sua concepção – de que existem forças que atuam à distância entre todos os corpos – para todas as partículas, inclusive átomos e partículas de luz. Tais forças poderiam ser de atração, o que explica a coesão dos corpos e a capilaridade, e também de repulsão, como na expansão dos gases. O magnetismo seria outro exemplo importante de forças atuando à distância. Reações químicas também poderiam ser explicadas por meio da atração e repulsão no nível microscópico. Ao final do século XVIII, essa concepção tornar-se-ia o paradigma dominante, especialmente para o grupo que trabalhava em torno de Laplace, no que por vezes é chamado a visão “astronômica” de natureza: partículas imponderáveis sujeitas a forças de atração e repulsão (WESTFALL, 1971).

O programa mecanicista de Laplace foi naturalmente inspirado no sucesso da mecânica celeste newtoniana⁵⁸ e consistia na interação física, por choques elásticos ou por forças centrais⁵⁹, que agiam entre as partículas mínimas e irreduzíveis que constituíam a matéria — “moléculas” ou “átomos” hipotéticos — eternos, indeformáveis e infinitamente duros. Quando era julgado necessário, apelava-se também para “fluidos” contínuos especiais — os “fluidos sutis” — dotados de propriedades únicas, com massas nulas ou negativas, penetrabilidade com a matéria “comum”, *etc.* O método consistia em assumir a existência dessas moléculas inobserváveis e das forças intermoleculares, elaborar matematicamente as consequências desse mecanismo hipotético e comparar com a experiência. Remontava-se de causa em causa até a origem fundamental dos fenômenos físicos: os átomos eternos e imutáveis e as forças radiais a eles associadas ou, eventualmente, aos “fluidos sutis”, que constituiriam assim a substância essencial e última do universo (KOEHLER, 1995). Dessa forma, a “Física laplaciana” tinha como objetivo concretizar o suposto ideal newtoniano de ciência na qual todos os fenômenos, desde a escala microscópica (molecular) até a escala macroscópica (celeste), poderiam ser representados em termos de forças centrais atuando entre as partículas de matéria. Como as equações matemáticas apresentadas por Newton em sua obra *Principia* mostravam que o movimento futuro de um corpo é perfeitamente determinado sempre que se conheçam, no instante inicial, a posição e o momentum do corpo, estas ideias motivaram uma construção mecanicista de que nada no universo é indeterminado. Sobre esta concepção, Pierre Laplace criou seu *daemon*: uma criatura que, ao conhecer todas as condições iniciais, era capaz de prever o futuro e evidenciar a lei que governa a natureza. O universo não passaria de um complexo mecanismo (PURRINGTON, 1997).

É possível que o programa laplaciano não tivesse exercido tanta influência nos anos do Primeiro Império de Napoleão se Laplace não contasse com a amizade pessoal de uma grande autoridade dentro da comunidade científica: Claude-Louis Berthollet⁶⁰ (1748 – 1822). Este não hesitou em usar sua posição na elite da comunidade científica em Paris para promover as ideias de Laplace que, em 1803, alcançou o posto de chanceler.

58 Desenvolvida em sua maior extensão pelos matemáticos (*géomètres*) do século XVIII.

59 Atrativas ou repulsivas

60 Fundador do Círculo de Arcueil (1801 – 1817), químico e médico, colaborou com Lavoisier na elaboração de uma nova nomenclatura química. Demonstrou que grande parte das reações químicas são reversíveis e foi responsável pela introdução do uso do cloro como decolorante. Ele também descobriu o clorato de potássio e suas aplicações no preparo da pólvora e dos fogos de artifício. Berthollet concedeu à química um importante princípio, denominado regra de Berthollet: "A reação de um sal com um ácido ou uma base só ocorre quando o produto é mais volátil ou menos solúvel." (CAMEL; FILGUEIRAS, 2013).

Essa posição lhe abriu enormes possibilidades de patrocínio e influência junto à sociedade aristocrática francesa, que ambos, Laplace e Berthollet, souberam explorar devidamente (FOX, 1974).

Entretanto, novas descobertas científicas contribuíram para desafiar a Física fundamentada na noção de forças de curto alcance. A observação do efeito magnético associado com a passagem de uma corrente elétrica ao longo de um fio, realizada por Hans Christian Ørsted em 1820, levou duas dificuldades imediatas para a Física laplaciana. Uma foi o surgimento de uma força transversal (ao invés de longitudinal) sobre a agulha da bússola na vizinhança de um fio atravessado por uma corrente elétrica e a outra, que apontava para o fato de que a eletricidade e o magnetismo estavam relacionados, ao contrário do que acreditavam Coulomb e Laplace.

A ciência da segunda década do século XIX, que coincidiu com a última década de vida de Laplace, demonstrou um cuidado cada vez maior entre os cientistas no que dizia respeito não somente a fluidos imponderáveis, mas também a entidades não observáveis em geral. A oposição dirigida à Física laplaciana durante os anos de 1815-1820, foi capitaneada por Pierre Louis Dulong (1785 – 1838), Dominique François Jean Arago (1786 – 1853), Augustin-Jean Fresnel e Alexis Thérèse Petit (1791 – 1820), e culminou com o trabalho de Fourier sobre a teoria analítica do calor⁶¹. Neste, Fourier fez uma forte crítica ao método dedutivo-hipotético da escola “mecânico-molecular” francesa e alemã. Esta crítica está relacionada com a recém-criada filosofia positiva ou positivismo, desenvolvido por Auguste Comte⁶² (1798 – 1857). Em seu *Cours de philosophie positive*⁶³, Comte sugeria a necessidade de uma reforma social fundamentando-se na descrição e análise objetiva dos fatos ou fenômenos. Evidentemente, a existência de fluidos imponderáveis, por exemplo, na abordagem de Laplace para a ciência não se coadunava com a visão positivista (PURRINGTON, 1997).

Robert Fox argumenta que os cientistas Dulong, Arago, Petit e Fresnel de fato não eram positivistas, porém estavam receosos quanto à profusão dos fluidos imponderáveis propostos pelos adeptos da Física de Laplace, os laplacianos. Certamente defendiam a cautela no que dizia respeito não somente a estes fluidos, mas também a entidades não observáveis em geral. Ao rejeitarem as argumentações laplacianas, estavam substituindo

61 uma tradução pode ser encontrada em *Analytical theory of heat*, trans. Alexander Freeman (1878, p. 7-8). Citado em Kargon (1969, p. 428).

62 Cujo nome completo é Isidore Auguste Marie François Xavier Comte.

63 Constituído de um conjunto de textos publicados entre 1830 e 1842.

velhas concepções por novas teorias, defendendo com entusiasmo a teoria ondulatória da luz, do calor e a teoria atômica. Eles forneceram a base para pesquisas que claramente não continham o enfoque positivista. O positivismo, segundo Robert Fox, foi, no máximo, um sintoma e não uma causa, uma reação à situação em que a ciência francesa se encontrava em meados da década de 1820. Portanto, é equivocado associar o declínio da Física laplaciana unicamente à ascensão do positivismo. Segundo Fox, a filosofia positiva de Comte deve ser vista como uma expressão historicamente significativa, mas que exerceu pouca influência sobre o rumo da ciência na primeira metade do século XIX (FOX, 1974).

A Naturphilosophie e a Física Dinamista

Com a crescente crise dos modelos mecânicos reducionistas, assistiu-se à ascensão de uma perspectiva dinamista da Física. Essa ascensão do dinamismo se deu no âmbito da Física feita em Cambridge, ao longo dos anos de 1830 a 1880. Seus pressupostos centrais eram a formulação abstrativista lagrangeana da dinâmica, como método teórico formal, e as leis da energia como conceito unificador. Deste movimento participaram muitos dos filósofos naturais e matemáticos do período: John Hershell, William Whewell e Charles Babbage, como fundadores do movimento, seguidos por George Green, G. G. Stokes, P. G. Tait, William Thomson e Maxwell.

Essa perspectiva dinamista (ou visão dinâmica da matéria) representava uma ciência da natureza cuja articulação entre os múltiplos fenômenos possibilitava realizar as relações conceituais que trariam como resultado uma concepção total de natureza. Claramente, a Física dinamista se opunha à Física mecanicista⁶⁴ ou materialista de Laplace e de outros físicos franceses. Capek define o dinamismo como “a visão de que todos os fenômenos da natureza, inclusive a matéria, são manifestações de forças” (CAPEK, 1967 *apud* ABRANTES, 1998, p.73).

Essa visão dinâmica da matéria pode estar também relacionada à influência da *naturphilosophie*⁶⁵, da qual participaram Kant, Goethe, Friedrich W. J. Schelling

64 A teoria mecanicista admitia a matéria como passiva e preenchendo o espaço através das forças primitivas de atração e repulsão. O espaço vazio seria um conceito limite, não possuindo nenhuma aplicação empírica”. (GOWER, 1973, p. 320-1).

65 Em 1799 o filósofo Friedrich Wilhelm Schelling publica *Erste Entwurf zu einem System der Naturphilosophie*. Essa obra concebia o Universo como um todo orgânico, como um ser vivo dotado de uma alma ativa (Princípio Universal), geradora das forças naturais. Para os *naturphilosophers* as leis que regiam a totalidade da natureza e os princípios originais de sua formação e regulação não eram acessíveis ao domínio experimental, ou seja, ao tipo de abordagem limitada e circunscrita da ciência positiva, não obstante a experiência guardar e revelar, sob a forma de pistas, um sentido da natureza cujo significado pleno não pode ser captado experimentalmente. O poeta

(1775 – 1854) e Ørsted. Inicialmente sugerida, em 1786, por Immanuel Kant através da obra *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, a *naturphilosophie* constituiu-se em um episódio da filosofia alemã (GOWER, 1973, p. 301) inserido na tradição do idealismo kantiano, ao qual incorpora teses do romantismo alemão. Nesta perspectiva filosófica, o conceito de substância deixa de fazer sentido, sendo substituído pela noção de força como essência da matéria. Schelling concebe em sua obra uma natureza representada por um todo ativo e dinâmico, e suas forças como inerentemente idênticas e convertíveis umas nas outras (GOWER, 1973, p. 321).

A introdução da *naturphilosophie* na Grã-Bretanha se deu por vários meios, embora seja possível traçar uma conexão direta a partir do relacionamento pessoal de Humphry Davy⁶⁶ com Samuel Taylor Coleridge. Coleridge esteve na Alemanha entre 1798 e 1800 e tornou-se um entusiástico adepto da *naturphilosophie* através de Friedrich Schelling. A influência dos conceitos se infiltrou tão largamente na ciência do período romântico, que provocou um veemente protesto de Helmholtz. Adepto da filosofia mecânica, Helmholtz afirmava ser a *naturphilosophie* responsável por induzir uma histeria de “sistemas de natureza” trazendo o “descrédito para a filosofia” (PURRINGTON, 1997, p. 26).

Apesar das várias oposições enfrentadas pelos adeptos da filosofia mecânica, foi a crença em uma unidade fundamental subjacente à natureza que levou Hans Christian Ørsted a realizar seu experimento fundamental, sugerindo que a concepção da unidade da natureza já permeava as ciências físicas no início do século XIX. Ørsted claramente vivenciava a *naturphilosophie*, e sua crença na interconvertibilidade das forças teria sido o fundamento de sua descoberta relacionando eletricidade ao magnetismo (LYNNING; JACOBSEN, 2011, p. 46).

É possível que Michael Faraday também tenha sido influenciado pela *naturphilosophie* através de Davy⁶⁷. Em sua pesquisa sobre as relações existentes entre os diversos fenômenos, Faraday se sentia movido pela forte convicção de que todas as forças da natureza eram mutuamente dependentes, sendo manifestações diferentes de uma

Novalis escreve: a experimentação reclama o gênio da natureza, quer dizer, essa maravilhosa aptidão a apreender o sentido da natureza – e a tratá-la no espírito da natureza. O autêntico observador é um artista – ele presente o significativo e, através da estranha mistura dos fenômenos que passam, ele fareja aqueles que são importantes. (HENDERSON, 1998, p. 136-137)

66 Pode-se acrescentar também uma possível influência de Sir William Rowan Hamilton (1805-1865) sobre Faraday. Ambos fizeram contato em 1834, e Hamilton “descobriu, com prazer, que ele e Faraday possuíam visões quase idênticas da natureza da matéria”. Hamilton conheceu Coleridge quando ainda jovem, e foi um devotado estudioso de Kant, a partir do original alemão. (LEVERE, 1968, p. 102, nota 58).

67 Davy e Coleridge eram amigos próximos. Ver Purrrington (1997, p. 7).

força fundamental. O entendimento de Faraday sobre a dependência mútua das forças da natureza e de sua origem comum constituiu-se em uma concepção que o orientou ao longo de toda a sua carreira (TRICKER, 1966, p. 25). Segundo Geoffrey Cantor, Faraday estava convencido de que, ao criar o universo, *Deus* teria concebido um sistema “econômico” em que todos os diferentes poderes estariam inter-relacionados através de leis simples onde todas as forças seriam manifestações de uma única força básica (CANTOR, 1991a, p. 73, 1991b, p. 289).

No artigo de 1844 *A speculation touching electrical conduction and the nature of matter*⁶⁸, Faraday elabora um *modelo dinâmico* para a estrutura da matéria, empregando argumentação lógica, analogia e critérios como “simplicidade” e “economia”. Adotou também um princípio de ordem estética onde a constituição dos corpos seria aquela dos **centros de força** por ser a “visão mais bela” (FARADAY, 1965, p. 853-854).

Essa concepção dinâmica da matéria adotada por Faraday é muito semelhante à proposta na filosofia germânica citada, e pode estar relacionada com a concordância íntima de que ela parecia oferecer um lugar para o espírito no mundo (CAMEL, 2004). Assim, seria possível estabelecer uma relação entre o dinamismo apresentado no artigo *Speculation* e a concepção de natureza existente em sua teologia⁶⁹ também defendida pela *naturphilosophie* (CANTOR, 1991a, 1991b). Uma outra relação provável é a de que Faraday tenha herdado de Davy a ideia de atomismo dinâmico⁷⁰ por compreender esta hipótese como uma continuidade da “atividade divina” (LEVERE, 1968, p. 101).

De acordo com Mary Hesse, o artigo *A speculation touching electrical conduction and the nature of matter* marca uma transição decisiva entre uma ação contínua entendida mecanicamente e uma ação contínua em termos de forças preenchendo o espaço (HESSE, 2005, p. 201).

68 O artigo “A speculation touching electrical conduction and the nature of matter”, de Michael Faraday, foi escrito originalmente na forma de carta, endereçada a Richard Taylor, e publicado em 1844, tendo sido incluído em sua obra canônica *Experimental researches in electricity*.

69 Faraday era praticante ativo da religião sandemaniana. Os sandemanianos valorizavam a revelação através da Bíblia, associavam crença e razão e eram adeptos da concepção de que a natureza era simples e elegante (CANTOR, 1991a, p. 71).

70 Inicialmente, a visão dinâmica endossada por Faraday poderia ser associada a um tipo de “dinamismo leibniziano”, de caráter amplo, presente na formulação britânica da ideia de matéria. Leibniz tomava o conceito de força ativa como princípio explicativo, e requeria que esta pertencesse à própria natureza das coisas, negando a concepção de Newton que, na *Opticks*, atribuiu a atividade da matéria à intervenção divina. Essa visão de natureza ativa da matéria teria influenciado a definição de átomos em termos de centros de força especialmente por Boscovich (LAMONT, 2009, p. 873).

Uma das mais claras diferenciações entre os modelos dinamista e mecanicista para as ciências físicas é dada por Immanuel Kant no seu *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft* através da citação abaixo:

[...] Só é possível atingir a explicação de uma possível variedade específica de matéria, (estendendo) ao infinito, por dois caminhos: o mecânico, pela união do absolutamente cheio com o absolutamente vazio ou o caminho oposto a este, pela explicação de toda variedade de matéria através da simples variação na combinação de forças originais de repulsão ou atração. O primeiro tem como objeto de sua dedução, átomos e vazio. [...] O modo de explicação da variedade específica da matéria pela construção e composição de suas menores partes como máquinas, é a filosofia natural mecânica, mas aquele modo que gera a variedade específica a partir de matéria não como máquinas, melhor dizendo, simples instrumentos de forças motoras externas, mas a partir de forças motoras de atração e repulsão originalmente pertencentes a ela, pode ser chamada filosofia natural dinâmica. (KANT, 1883 *apud* HENDRY, 1986, p. 15 *apud* CAMEL, 2004, p. 10)

Assim, se observarmos as diferenças entre os pensamentos mecanicista e dinamista nos séculos XVIII e XIX, pode-se supor que eles se comportaram como polos de um *continuum* filosófico. A tradição mecanicista enfatizou hipóteses com modelos mecânicos e suas estruturas subjacentes, e a filosofia dinamista, por outro lado, **evitava** postular estruturas hipotéticas para a matéria, se estas não fossem acessíveis à medição. A tradição dinamista trazia uma grande vantagem: enquanto a Física só lidasse com fenômenos macroscópicos, os modelos mecânicos e hipóteses especulativas sobre a estrutura subjacente poderiam se tornar contraproducentes, já que poderiam inutilizar toda uma boa teoria sobre o fenômeno. Assim, seria bastante satisfatório usar um modelo **macroscópico** com o objetivo apenas de reproduzir ou descrever os fenômenos. Robert Fox afirma ainda que os cientistas responsáveis pelo ocaso da Física laplaciana, a partir de 1820, acolhiam a **visão dinamista** de mundo. Esta visão proporcionou uma melhor compreensão da teoria ondulatória da luz⁷¹, da teoria analítica do calor e dos estudos sobre eletricidade e magnetismo iniciados por Ørsted, Ampère e Faraday. (FOX, 1974, p. 110).

As Teorias Dinâmicas

71 Em grande parte, devido a Thomas Young e Fresnel.

Após o falecimento de Laplace e devido às dificuldades para desenvolver a explicação mecânica de natureza juntamente com o surgimento dos questionamentos sobre a natureza da luz, do éter luminífero e a relação entre eletricidade e magnetismo, os mecanicistas se sentiram forçados a reexaminar e refinar suas próprias posições. As polêmicas mais intensas contra o programa mecanicista resultaram em esforços mais elaborados e ambiciosos para fornecer explicações mecânicas para toda a natureza, ou pelo menos toda a natureza inanimada. Na metade do século, esse programa tinha feito progresso desenvolvendo suas explicações dentro de uma matemática elegante e flexível. Seus conceitos e métodos foram expandidos e refinados, podendo analisar os corpos rígidos, os sólidos elásticos e os líquidos de vários tipos, assim como os sistemas de partículas. Mesmo os fenômenos elétricos e magnéticos obtiveram sucesso através do programa mecanicista: as leis de força para cargas elétricas e polos magnéticos em repouso haviam sido determinadas antes do fim do século XVIII e, mesmo após a descoberta de Ørsted, leis mais elaboradas da força para as cargas em movimento foram propostas por Ampère, Jean-Baptiste Biot (1774 – 1862), Félix Savart (1791 – 1841) e Wilhelm Eduard Weber (1804 – 1891) (KLEIN, 1973).

Apesar do refinamento do programa mecanicista, a crítica que Fourier havia feito contra o método dedutivo-hipotético da escola “mecânico-molecular” francesa e alemã⁷² em seu trabalho (FOURIER, 1822, p. 7-8) tinha causado uma impressão marcante na escola de Física de Cambridge. Os físicos britânicos reconheceram que, independentemente de todas as hipóteses, a análise matemática deveria descrever as leis que governam fenômenos, e o uso dos métodos matemáticos poderia estabelecer claras analogias formais entre diversos fenômenos. Porém, a recusa “positivista” de Fourier para procurar as causas que originam as leis não satisfaziam os físicos britânicos. A escola britânica adotou, então, uma metodologia que buscava **uma teoria dinâmica** na qual todas as forças e suas causas poderiam ser deduzidas das leis que governavam os fenômenos (KARGON, 1969).

Becher chama de “revolução analítica”⁷³ a fase onde os físicos britânicos iniciam a adoção dos métodos franceses, buscando basear a matemática mista — mecânica,

72 A oposição dos físicos britânicos do século XIX contra a visão mecânica é examinada em Robert H. Kargon (1969, p. 423-436).

73 Becher refere-se em seu artigo à três diferentes categorias para o cálculo àquela época: geométrica, algébrica e aritmética. A abordagem *geométrica* refere-se a práticas onde a derivada é definida como tangente a uma curva. Essas concepções ligam-se facilmente à mecânica e, portanto, à filosofia natural ou à “matemática mista”. A abordagem *algébrica* ou *analítica* refere-se ao método de Lagrange em definir sucessivas derivadas de uma função. Esta abordagem enfatiza a manipulação de equações algébricas ao invés de construções geométricas e é

óptica, eletricidade, magnetismo e calor, através de métodos analíticos modernos. Assim, a geometria analítica substituiu a euclidiana e as funções substituíram figuras geometricamente construídas. Isso constituiu um grande avanço matemático, mas não afastou a ideia da legitimação geométrica do cálculo dos cientistas britânicos (BECHER, 1980, p. 176-184).

Em seu relatório à BAAS em 1835, William Whewell atacou o programa de reduções mecânicas, alegando que a abordagem de Fourier não exigia a introdução de uma ação molecular explicitada. A análise de Fourier informa que o fluxo de calor através de qualquer superfície é produzido por um gradiente de temperatura T através da superfície, e satisfaz à equação

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{F} = -k \nabla^2 T$$

onde k significa a condutividade macroscópica do meio. Assim, qualquer que seja a “estrutura subjacente”, ou mesmo o que seja o calor, a equação descreve o processo de seu fluxo. Na Física laplaciana, esta análise não poderia ser considerada completa porque não fornecia nenhum mecanismo ou forças subjacentes para a transmissão do calor. Era o exemplo de uma descrição que, de acordo com a terminologia de William Thomson à época, seria “cinemática” (WISE, 1982). Em essência, Whewell se colocou a favor da própria equação diferencial como a entidade fundamental da Física matemática. Sua visão representava um consenso recém-emergente sobre a construção teórica, a abordagem indutiva e geometricamente descritiva. Todos os que compartilhavam desse consenso se limitavam a descrições fenomenológicas como, por exemplo, as equações desenvolvidas em 1837 por James MacCullagh (1809 – 1847). MacCullagh formulou uma equação para as ondas de luz que descrevia o processo de propagação de uma frente de onda, baseado unicamente em sua reflexão e refração nas fronteiras, ignorando qualquer que fosse sua composição subjacente. *Sir* William Hamilton, colega de MacCullagh em Dublin, destacou o método de MacCullagh como sua **dedução dinâmica** preferida para um sistema de partículas e forças gerais. Em um artigo de 1839, MacCullagh formulou uma **teoria dinâmica** de reflexão e refração, porém essa teoria dinâmica não possuía nenhuma dedução de postulados mecânicos concretos: não havia qualquer modelo mecânico (MOYER, 1973; WISE, 1982).

abstrata e pouco intuitiva. A *Analytic Society* procurou originalmente estabelecer o método de Lagrange como a base da instrução na matemática avançada em Cambridge e simultaneamente dar a prioridade às operações matemáticas sobre aplicações físicas. Finalmente, a terceira categoria, *aritmética*, denota o que a matemática atual reconhece como “método analítico”, e foi desenvolvido por Cauchy na França durante a década de 1820.

Apesar da descrição fenomenológica representar o estilo de muitas teorias britânicas a partir da segunda metade do século XIX, o mecanicismo era muito presente entre os membros da academia. Entretanto, a segunda lei de termodinâmica provou ser o primeiro obstáculo intransponível para o programa mecanicista de natureza (PURRINGTON, 1997).

A teoria de Maxwell do campo eletromagnético forneceu outras dificuldades para a visão mecânica de mundo. Maxwell chegou à conclusão de que a luz é uma onda eletromagnética com a ajuda de um modelo mecânico detalhado e complicado, porém nunca afirmou que este modelo representasse fielmente a realidade. Em sua obra seguinte, intitulada *Dynamical theory of the electromagnetic field* de 1865, a detalhada analogia mecânica, presente no artigo anterior, desapareceu completamente. Maxwell comparou as versões antiga e nova de sua teoria em uma carta a seu amigo Peter Guthrie Tait, escrevendo:

O primeiro é construído para mostrar que os fenômenos [do eletromagnetismo] são tais como pode ser explicado pelo mecanicismo. A natureza do mecanicismo é para o verdadeiro mecanicismo o que um planetário é para o Sistema Solar. Este último é construído sobre as Equações Dinâmicas de Lagrange e não sobre vórtices.⁷⁴ (J. C. Maxwell para P. G. Tait em 23 dez. 1867, *apud* KNOTT, 1911, p. 215)

Seu uso dos métodos de Lagrange permitiu-lhe prosseguir sem um conhecimento detalhado da “natureza das conexões entre as partes do sistema” (MAXWELL, 1954, v. 2, p. 213). Maxwell considerou o método lagrangeano como uma maneira de evitar a necessidade de utilizar uma hipótese sobre a estrutura mecânica do sistema em estudo. A vantagem do método residia no fato de que as equações finais eram independentes da forma particular pela qual as conexões mecânicas se davam (MAXWELL, 1952, p. 122; 200). Destaca-se aqui a observação do filósofo positivista Pierre Maurice Marie Duhem (1861 – 1916), ao tecer fortes críticas à predileção inglesa pelos modelos estruturais:

As noções abstratas de pontos materiais, força, linhas de força e de superfície equipotencial não satisfazem a necessidade (inglesa) que precisa imaginar o concreto, material, visível, e as coisas tangíveis.⁷⁵ (DUHEM, 1954, p. 70)

74 “The former is built up to show that the phenomena are such as can be explained by mechanism. The nature of the mechanism is to the true mechanism what an orrery is to the Solar System. The latter is built on Lagrange’s Dynamical Equations and is not wise about vortices.” (KNOTT, 1911, p. 215)

75 “These abstract notions of material points, force, line of force, and equipotential surface do not satisfy his [the englishman] need to imagine concrete, material, visible, and tangible things.” (DUHEM, p. 70, 1991)

Duhem direciona sua crítica para Maxwell. Para isso se refere a Poincaré que, em sua obra *Électricité et optique*, comenta “que a primeira vez que um leitor francês abre um livro de Maxwell, uma sensação de desconforto e admiração se misturam” (POINCARÉ, 1890, vol I, p. vii *apud* DUHEM, 1991, p.85). Para Duhem, se a mente do cientista é *forte*, não seria necessário representar uma ideia através de uma imagem concreta; entretanto, não seria razoável negar o direito de esquematizar os objetos de teorias físicas em suas imaginações visuais às mentes amplas, porém *fracas*. Apesar de afirmar que ele não pode obrigar os ingleses a pensar da maneira francesa, apoia-se na declaração de Helmholtz:

Quanto a mim, eu devo confessar que eu permaneço solidário com a representação de fatos e suas leis por um sistema de equações diferenciais da Física [...] eu coloco mais confiança neste do que no outro. Porém não posso levantar qualquer objeção, a princípio, contra um método perseguido por estes grandes físicos.⁷⁶ (HELMHOLTZ, *apud* DUHEM, 1991, p. 99-100)

Os adeptos do mecanicismo, na tentativa de explicar as propriedades da matéria com base nas menores partes de natureza, muitas vezes recorreram a entidades que não eram acessíveis à observação. Em alguns casos, essas entidades poderiam se tornar parte do mundo empírico por terem sido observadas; em outros, as entidades teriam servido apenas como analogia, auxiliando na compreensão do fenômeno. Parece ter sido este o caso de Maxwell, ao fazer uso de modelos que incluíram elementos cuja existência nunca foi alegada por ele. No entanto, não existe dúvida de que, logo no início do desenvolvimento da teoria do eletromagnetismo, esta encontrava-se embasada em modelos que incluíam os vórtices moleculares no éter e suas subestruturas, o que poderia levar à ideia de que Maxwell era mecanicista. Entretanto, pouco tempo depois observa-se que ele "desmecaniza" o éter, concedendo uma *característica dinamista* à teoria eletromagnética, o que evidencia a complexidade e sutileza de seu pensamento. Interessante observar que Maxwell não só introduziu o método das *analogias*⁷⁷ com

76 As for me, I must confess that I remain attached to this latter mode of representation, and I place more confidence in it than in the other. But I cannot raise any objection in principle against a method pursued by such great physicists. (HELMHOLTZ, *apud* DUHEM, 1991, p. 99-100)

77 O uso da analogia como ferramenta metodológica está associada à unificação de áreas semelhantes ou mesmo superficialmente diferentes na física. A tentativa de modelar um fenômeno analogamente a outro é uma forma de demonstrar que, em um sentido mais amplo, os diferentes fenômenos pertencem a um corpo único. (GOODING, 1985). As ideias de Maxwell sobre o uso de analogias em modelos de natureza estão expressas no

grande sucesso em suas pesquisas, como especulou amplamente sobre o quanto esta representava, de forma efetiva, a realidade do modelo proposto. Essa busca tinha várias fontes: sua observação de fenômenos físicos de naturezas muito diferentes, que podiam ser descritos matematicamente de forma muito similar, e a visão compartilhada com os filósofos escoceses, particularmente John Playfair (1748 – 1819), para quem a unidade de natureza surgia do fato de que todas as leis físicas tinham origem na mente humana (BEZERRA, 2006).

Enquanto Maxwell se utilizava das analogias mecânicas de forma descompromissada, seu amigo e mentor, William Thomson, simpatizava com os modelos mecânicos e com o conceito de unidade de natureza. Uma situação que explicita bem essa necessidade de representação de uma ideia através de uma imagem concreta foi apresentada por William Thomson durante a conferência em Baltimore, no ano de 1884. Ele afirma que, se compreende um determinado assunto em Física, é capaz de produzir um modelo mecânico deste, e conclui que nunca irá ficar satisfeito até que possa idealizar um modelo mecânico de um fenômeno físico (PURRINGTON, 1997, p. 85).

A ideia de unidade da natureza permeou e até mesmo orientou a pesquisa científica dos principais cientistas dinamistas do século XIX. J. D. Forbes, professor de filosofia natural em Edinburgh, relatou a descoberta de que o calor podia ser refletido e polarizado como a luz, e concluiu que a fonte mais fértil de descoberta científica era a percepção da correlação entre diversos fenômenos. A visão mecânica de mundo não desapareceu tão rapidamente, e a percepção de que a Física deveria ter como meta a explicação mecânica da natureza não ficou sem contestações. Esses desafios se multiplicaram e se tornaram mais ousados ao final do século XIX. Ernst Waldfried Josef Wenzel Mach (1838 – 1916), certamente o mais convincente dos críticos do mecanicismo, desenvolveu suas idéias em *The science of mechanics* (de 1893), em que visava eliminar as ilusões existentes sobre a natureza da ciência mecânica e substituí-las por uma sólida abordagem positivista. Vários “antimecanicistas”, como os energetistas Wilhelm Ostwald e Duhem, se aliaram a Ernst Mach nesse propósito.

ensaio “Are there real analogies in nature?” onde ele claramente se questiona, à exemplo de Playfair, se as leis que expressam as analogias para fenômenos diversos possuem uma interdependência com a realidade, ou se elas são semelhantes devido às influências e limitações do pensamento humano. Embora Thomson e Maxwell tenham feito uso dos modelos mecânicos no desenvolvimento de suas teorias, claramente eles se encontravam divididos sobre a introdução de conceitos que não podiam ser estudados empiricamente. (GOODING, 1981; NERCESSIAN, 1985)

Em 1892, Hendrik Antoon Lorentz iniciou uma nova etapa no desenvolvimento da teoria eletromagnética com seu trabalho sobre as aplicações da teoria de Maxwell aos corpos em movimento: a teoria do elétron-éter. Na virada do século XIX para o XX, essa teoria substituiu a visão mecânica pela visão eletromagnética de mundo, onde conceitos mecânicos tais como a *massa* seriam então explicados por meio da teoria eletromagnética.

Ao final do século XIX, as noções mecânicas de “átomos no vácuo” e as “forças entre partículas materiais” tinham sido substituídas pelas noções do campo eletromagnético como um meio contínuo não material e os átomos, constituídos por matéria, que seriam produtos discretos, estruturais e dinâmicos desse meio. Esta mudança germinou e amadureceu na Grã-Bretanha durante o século XIX, alimentada por teorias físicas que procuravam compreender a natureza do campo e o átomo de matéria dentro de uma perspectiva conceitual e metodológica (McCORMMACH, 1970, p. 459-497).

O método das analogias

Embora a analogia seja um método heurístico desde muito tempo empregado, e o uso de modelos mecânicos não constituísse grande novidade na ciência, o desenvolvimento de uma *Física dinamista* em Cambridge forneceu um novo enfoque, capaz de caracterizar uma metodologia e um estilo específicos de se fazer e interpretar a ciência. Conforme Mary Hesse define, a função de uma analogia formal se constitui em uma ferramenta para auxiliar a imaginação a compreender relações formais, além de possibilitar transferir resultados matemáticos de um sistema para outro, independentemente do tema (HESSE, 1974, p. 261).

O grande triunfo de Maxwell no campo da teoria eletrodinâmica deu-se pela metódica elaboração matemático-conceitual da teoria de “linhas de força” apresentada por Faraday. Nas palavras de Maxwell, aquela era uma teoria “hidrodinâmica”, mas não se deveria levar a analogia longe demais. Seu intento era distinguir os aspectos puramente formais daqueles que constituiriam uma “verdadeira analogia física” dos fenômenos. Entretanto, já se encontra referência ao método das analogias⁷⁸ no trabalho de William Thomson. Segundo Tânia Camel, além de ter obtido certas proposições pelo método das analogias, ele foi também o primeiro a transformá-lo, de forma consciente, em uma técnica (CAMEL, 2004, p. 130).

78 William Thomson e Maxwell fazem uso de analogias formais, ou matemáticas, e analogias físicas. O primeiro tipo constituiria instrumentos heurísticos e o segundo tipo poderia modelar, ou não, o verdadeiro funcionamento da natureza.

Embora participando da mesma geração de estudantes na Escócia e em Cambridge, William Thomson era um pouco mais velho que Maxwell. Ambos iniciaram sua produção científica ainda muito jovens. Aos 17 anos, William Thomson escreveu o artigo *On the uniform motion of heat in homogeneous solid bodies and its connexion with the mathematical theory of electricity*⁷⁹, fundamentado em uma **analogia formal** que relacionava as leis de transferência de calor com o potencial elétrico de superfícies condutoras em equilíbrio (KNUDSEN, 1985). Já em 1845, no artigo *On the elementary laws of statical electricity*, ele faz uso da analogia entre linhas de força e linhas de fluxo, argumentando que “a visão de Faraday sobre a ação eletrostática (ação contígua) era muito semelhante à imagem física produzida pela teoria de Fourier, onde o calor se propagava de molécula a molécula”. Justifica que foi levado a supor que as linhas de força de Faraday corresponderiam às linhas de fluxo de calor e que as capacidades indutivas das substâncias corresponderiam, analogamente, às condutividades térmicas. A utilização da analogia entre o calor e a eletricidade não fornecia, entretanto, qualquer informação a respeito da natureza da ação eletrostática, pois esta era representada por uma grandeza — fluxo de calor — que não possuía qualquer semelhança com o conceito de força (KNUDSEN, 1985, p. 154-157).

Segundo Mary Hesse, a analogia de William Thomson entre as linhas de fluxo de calor e as linhas de força de Faraday não representou uma analogia formal composta por equações, que apenas modelavam o comportamento de dois sistemas. Ela argumenta que, embora as causas do processo não possam ser identificadas com seus análogos formais nos processos observáveis, as relações entre causa e efeito são similares. Tais analogias **não são** meramente matemáticas como foi a analogia empregada por Thomson em seu artigo de 1842 (HESSE, 1974, p. 261-2).

Já em 1846, Thomson observou que as expressões para a força eletrostática (gerada entre cargas pontuais), a força magnética produzida por um dipolo magnético e a força *galvânica*⁸⁰ (eletromagnética) gerada por um elemento de corrente infinitesimal, forneciam três soluções diferentes para as equações de equilíbrio de um sólido elástico tensionado por forças que agiam nos limites da sua superfície (KNUDSEN, 1985, p. 15). Destacam-se dois aspectos nessa analogia: o primeiro aspecto a ser observado é o fato de William Thomson propor uma analogia mecânica, pois sugere a propagação **das forças no éter** através de um processo mecânico; o segundo aspecto a ser considerado é o fato

79 Escrito em 1841 e publicado em 1842 no *Mathematical Journal*.

80 Thomson refere-se à força eletromagnética como força galvânica.

de William Thomson sugerir a existência dessa propagação para as forças de origem eletrostática, magnética e eletromagnética.

Essa analogia foi concebida após a descoberta do efeito Faraday, que sugeria uma forte conexão entre a teoria magnética e a teoria de propagação da luz em um éter visto como sólido-elástico. Isso pode ser observado em um trecho da carta de 1845 escrita por William Thomson para Faraday:

O que venho escrevendo é apenas um esboço da analogia matemática. Não me arrisquei sequer a insinuar a possibilidade de fazer dessa analogia, o alicerce de uma teoria física de propagação de forças elétricas e magnéticas que, se estabelecidas, expressariam como resultado necessário, a conexão entre forças elétricas e magnéticas além de mostrar como o fenômeno puramente estático do magnetismo pode originar-se quer da eletricidade em movimento, quer de uma massa inerte como um ímã. Se tal teoria fosse descoberta, provavelmente explicaria o efeito do magnetismo na luz polarizada ao ser tomada em conexão com a teoria ondulatória da luz.⁸¹ (THOMSON, 1845 *apud* KNUDSEN, 1985, p. 158).

Entusiasmado com a promissora analogia entre as forças elétrica, magnética e eletromagnética e as equações de equilíbrio de um sólido elástico, em 1847 William Thomson escreve o artigo *On a mechanical representation of electric, magnetic and galvanic forces*. Neste artigo, ao considerar a distribuição espacial das tensões mecânicas linear e rotacional em um sólido elástico, William Thomson mostra que ela é análoga, respectivamente, às distribuições das forças de origem elétrica e magnética. Embora William Thomson admitisse que seus trabalhos descreviam meras analogias, ele desejava que elas sugerissem a realidade dos fenômenos elétricos e magnéticos. Sua publicação soava como uma mera “analogia matemática”, entretanto, ele esperava extrair um modelo físico, ou uma “teoria física” que expressaria uma teoria dinâmica da estrutura do éter e da matéria (SIEGEL, 1985, p. 181; KNUDSEN, 1985, p. 150).

A partir de 1851, William Thomson se dedicou ao estudo do éter, estabelecendo

81 What I have written is merely a sketch of the mathematical analogy. I did not venture even to hint at the possibility of making it the foundation of a physical theory of the propagation of electric and magnetic forces, which, if established at all, would express as a necessary result the connection between electrical and magnetic forces, and would show how the purely statical phenomenon of magnetism may originate either from electricity in motion, or from an inert mass such as a magnet. If such a theory could be discovered, it would also, when taken in connection with the undulatory theory of light, in all probability explain the effect of magnetism on polarized light. (THOMSON, 1847 *apud* KNUDSEN, 1985, p. 158).

importantes analogias do tipo hidrodinâmico e cinético-mecânico. Green, Stokes e outros do grupo de Cambridge estavam desenvolvendo a teoria do potencial e os teoremas integrais, além de outras analogias do tipo matemático. Stokes, particularmente, seguido por William Thomson, deu início ao programa do éter como sólido elástico em vibração. Uma das consequências dessa proliferação de teorias, muitas empregando o método das analogias, foi a convicção de que era possível desenvolver teorias matematicamente consistentes, validadas em diferentes campos, mas de natureza fisicamente distinta. Este fato era, possivelmente, alimentado pelas perspectivas epistemológicas em discussão à época, tais como o kantismo e o positivismo, e sugerem que, para os pesquisadores de Cambridge, um modelo ou analogia matemática não seria necessariamente um retrato especular da realidade, mas uma representação, talvez uma entre várias outras possíveis (KOEHLER, 1995).

Nesse mesmo ano, William Thomson abandonou seu projeto de estabelecer uma teoria matemática para o magnetismo (*The mathematical theory of magnetism*), a qual consistia de uma análise matemática extensa de teoremas aplicáveis essencialmente à matemática da equação da continuidade. A teoria, formal e rigorosa, evitava assumir qualquer suposição sobre a natureza do eletromagnetismo, mantendo uma visão positivista em relação à magnetização. Nessa abordagem, William Thomson expunha a fraqueza desse mesmo método: as teorias físicas eram colocadas lado a lado sem estarem fisicamente relacionadas. Entretanto, através das representações mecânicas para as forças elétrica, magnética e galvânica (eletromagnética) do trabalho de 1847, William Thomson demonstrava haver identificado todos os tipos de força com a mecânica, relacionando efeitos idênticos a partir de causas diferentes com o provável objetivo de unificar as explicações. Segundo Tânia Camel, as três forças foram tratadas por William Thomson como se elas estivessem inter-relacionadas através de estados de tensão potencialmente existentes em um sólido elástico. Assim, a analogia macroscópica para um sólido elástico traduziria a estrutura real do éter subjacente (CAMEL, 2004, p. 129; SMITH; WISE, 1989, p. 341-342).

Esse ano de 1851 representa um grande divisor na carreira de William Thomson. A partir daí, ele voltou-se para a pesquisa de uma teoria física consistente para o éter-matéria preenchendo todo o espaço, e emprega o termo *aether* com o significado de junção do **éter com a matéria**. Com a consolidação da teoria ondulatória da luz e do éter

luminífero, um interesse em vórtices⁸² se popularizou no pensamento científico da época. Entretanto, seus atributos elétricos, magnéticos e termodinâmicos não estavam relacionados com a matéria em si.

Faraday havia observado em 1845 o efeito magneto-óptico, ou seja, a rotação do plano de polarização de um feixe de luz ao passar através de um cristal imerso em um campo magnético. De acordo com William Thomson, isso só poderia ocorrer se o campo magnético fosse preenchido com pequenos e estreitos vórtices moleculares girando ao redor das linhas de força, que comunicariam parte de sua rotação para as ondas de luz (HUNT, 1994).

As descobertas de Michael Faraday colocaram a eletricidade como um dos problemas centrais da Física no século XIX. No entanto, a “ciência da eletricidade” ainda não permeava o currículo das grandes universidades como Cambridge, onde o estudo de Física, na metade do século, estava direcionado à compreensão da mecânica celeste, óptica e hidrodinâmica (BERKSON, 1974). Após completar seus estudos em Cambridge, Maxwell escreveu uma carta a William Thomson, em 1854, perguntando quem poderia guiá-lo no estudo dos fenômenos da eletricidade:

Agora que eu entrei na ingrata condição dos diplomados, comecei a pensar em ler. Atividade prazerosa por um tempo, entre livros de reconhecido mérito que eu não li, mas deveria tê-lo feito. Contudo, estamos com uma forte tendência a retomar os temas da Física, e vários de nós gostaríamos de abordar a eletricidade. Imagine uma pessoa que tenha um conhecimento rudimentar de experimentos elétricos e uma ligeira aversão à eletricidade de Murphy; como ela deve prosseguir na leitura e trabalhar para obter alguma compreensão da matéria que pode ser útil posteriormente? Se essa pessoa quiser ler Ampere, Faraday, *etc.*, em qual sequência, quando e em que ordem deve abordar a leitura dos artigos publicados por você no Cambridge Journal? Se você tiver alguma resposta a estas perguntas, três de nós ficaríamos felizes em receber seus conselhos por escrito.⁸³ (LARMOR, 1936)

82 Uma linha de pensamento sobre vórtices pode ser percebida ligando o final do século XVII ao meio do século XIX. John Bernoulli, no século XVIII, explicou a propagação da luz através de um éter fluido que mantinha sua elasticidade pela existência de um grande número de redemoinhos situados nele. Em 1839, James MacCullagh desenvolveu um novo tipo de éter rotacionalmente elástico. (CAMEL, 2004, p. 130-131)

83 “Now that I have entered the unholy estate of bachelorhood I have begun to think of reading. This is very pleasant for some time among books of acknowledged merit which one has not read but ought to. But we have a strong tendency to return to Physical Subjects and several of us here wish to attack Electricity. Suppose a man to have a popular knowledge of electrical show experiments and a little antipathy to Murphy’s Electricity, how ought he to proceed in reading and working so as to get a little insight into the subject which may be of use in further reading? If he wished to read Ampère, Faraday, *etc.* how should they be arranged, and at what stage and in what order might he read your articles in the Cambridge Journal? If you have in your mind any answer to the above questions, three of us here would be content to look upon an embodiment of it in writing as advice.” (LARMOR, 1936)

Simon Schaffer adiciona uma circunstância que parece ter desempenhado um papel relevante nos mesmos anos em que Maxwell estava interessado nos fenômenos elétricos e experimentos magnéticos de Faraday: para conseguir a unificação das comunicações de todo o seu império, a Coroa Britânica pretendia instalar cabos telegráficos submarinos. Este projeto necessitava de soluções para resolver problemas como a propagação de sinais eletromagnéticos em longas distâncias, a confiabilidade dos instrumentos de medição e a análise das resistências e correntes nos cabos colocados no fundo do oceano (SCHAFFER, 2011).

Faraday havia testemunhado os grandes problemas causados pelo atraso nos sinais dos cabos telegráficos entre Londres e Manchester no ano de 1853. Alguns meses mais tarde, ele ministrou uma conferência na *Royal Institution*, onde usou sua teoria de indução magnética para mostrar que a água salgada aumentaria a capacitância nos cabos submarinos e, portanto, retardaria os sinais enviados. Maxwell e William Thomson estavam presentes a esta conferência e perceberam as implicações da “ciência elétrica” para a indústria da telegrafia submarina. Apenas alguns meses após essa conferência, William Thomson desenvolveu uma fórmula que relacionava o atraso dos sinais com o comprimento do cabo, o que permitiu um novo e ambicioso projeto para estabelecer uma linha de 5.000 km ligando a Grã-Bretanha com a América do Norte (SCHAFFER, 2011, p. 289-291).

Se Maxwell se entusiasmou pela resposta favorável de William Thomson à sua carta de 1854 ou se tomou a iniciativa por si mesmo, o fato é que se dedicou a estudar as pesquisas de Faraday descritas em seu *Experimental researches in electricity*. Os experimentos propostos por Faraday apresentavam várias questões a serem resolvidas, com especial ênfase na relação entre a eletricidade e a matéria.

Interessante observar que apenas um ano e meio depois, em outra carta dirigida a William Thomson e datada de 1855, Maxwell já mostrava o domínio adquirido sobre as questões referentes ao fenômeno elétrico:

Caro Thomson [...] tenho obtido muita informação a respeito do tema eletricidade diretamente de você e também através dos impressos, do editor e também li os três volumes da pesquisa de Faraday. Minha intenção em fazer isso foi, é claro, saber o que tem sido feito na ciência elétrica, matemática e experimental, e tentar entender isso de forma racional [...] a teoria de polarização de Faraday [...], bem como suas noções gerais de "linhas de força" com "poder de condução" para diferentes meios. Então, para o caso de corpos

eletrificados, vem sua *representação alegórica*⁸⁴ por meio de condutores de calor, [...] parte de *sua alegoria* sobre meios sólidos elásticos incompressíveis [...]. Eu também tenho trabalhado na teoria de Weber sobre eletromagnetismo como uma *especulação matemática em que eu não acredito*, devendo ser comparada com outras proposições, mas que certamente fornece muitos resultados verdadeiros [...].⁸⁵ (LARMOR, 1936)

Sobre questões que envolviam analogias, Maxwell, pelo menos em uma primeira formulação, entendeu que estava se dedicando a um modelo e não à essência da realidade. Não obstante, o modelo cinético-molecular lhe parecia tão verossímil e tão adequado às explicações e efeitos experimentais, que o método, neste caso, lhe sugeriu ser capaz de levar a uma verdadeira analogia física, ou seja, tratava-se de um modelo com boa aproximação ou com maior tendência à realidade. Entretanto, quando Maxwell se voltou para as questões referentes à “ciência da eletricidade”, suas conjecturas sofreram uma extensa transformação:

Quando passamos da ciência astronômica para a elétrica, ainda podemos observar a configuração e o movimento dos corpos elétricos, e daí, seguindo o estrito caminho newtoniano, deduzir as forças com que agem uns sobre os outros, mas essas forças dependem [...] do que chamamos de eletricidade. Formar o que Gauss chamou de *construïbar vorstellung* do processo invisível de ação elétrica é uma grande aspiração nesta parte da ciência⁸⁶ (MAXWELL, 2011b, p. 419).

A referência que ele faz a Gauss mostra o caminho a ser seguido. A *representação*

84 Ao falar sobre *alegoria*, Maxwell se referia a analogia empregada por William Thomson entre os fenômenos citados.

85 “I have got a good deal out of you on electrical subjects, both directly & through the printer & publisher & I have also used other helps, and read Faraday’s three volumes of researches. My object in doing so was of course to learn what had been done in electrical science, mathematical & experimental, and to try to comprehend the same in a rational manner [...] Faraday’s theory of polarity [...] also his general notions about “lines of force” with the “conducting power” of different media for them. Then comes your allegorical representation of the case of electrified bodies by means of conductors of heat, [...], then part of your allegory about incompressible elastic solids [...]. I have also been working at Weber’s theory of Electro Magnetism as a mathematical speculation which I do not believe but which ought to be compared with others and certainly gives many true results [...].” (LARMOR, 1936)

86 “When we pass from astronomical to electrical Science, we can still observe the configuration and motion of electrical bodies, and thence, following the strict Newtonian path, deduce the forces with which they act on each other, but these forces are found to depend on...what we call electricity. To form what Gauss called a ‘construïbar Vorstellung’ of the invisible process of electric action is a great *desideratum* in this part of science.” (MAXWELL, 2011b, p. 419).

consistente (construibar vorstellung) sugerida é um passo no sentido daquilo que posteriormente será o conceito teórico a ser utilizado para descrever entidades e propriedades inobserváveis.

Nesse mesmo ano de 1855, Maxwell escreve *On Faraday's lines of force*⁸⁷ onde desenvolve uma analogia formal entre o eletromagnetismo e a hidrodinâmica, ou melhor dizendo, entre as linhas de fluxo de um fluido incompressível e as linhas de força de Faraday. A introdução do artigo discute a metodologia a ser empregada aos conceitos de Faraday de forma a relacionar “ideias físicas” a “ideias matemáticas”. Para Maxwell, o método de analogia é o mais adequado para tal fim, por evidenciar uma “similaridade parcial entre as leis de uma ciência e as de outra, o que faz cada uma delas ilustrar a outra”. Maxwell deixa claro que, com tais analogias, não pretende elaborar uma “teoria física” nem tampouco desvendar a “causa dos fenômenos”.

A analogia entre o eletromagnetismo e a hidrodinâmica, desenvolvida por Maxwell nesse seu primeiro artigo, reinterpreta as equações de movimento de um fluido incompressível através de um meio resistente em termos das grandezas eletrostáticas e, particularmente, em termos do conceito de linha de força. Dessa forma, o potencial elétrico era análogo à pressão do fluido, a velocidade deste correspondia à intensidade da força elétrica em um ponto, as cargas positiva e negativa correspondiam, respectivamente, a uma fonte e a um sumidouro no fluido, e a capacidade indutiva dos dielétricos correspondia à resistência ao movimento do fluido. Abrantes (1988) observa neste ponto que o desenvolvimento de analogias hidrodinâmicas já refletia a convicção de que as forças eletromagnéticas se transmitiriam de forma contígua.

Maxwell formula as leis que expressam relações entre forças magnéticas e correntes elétricas baseadas numa imagem geométrica de curvas e linhas atravessando superfícies. Para representar a *orientação da força*, ele utiliza os conceitos de Faraday para criar um **modelo geométrico do fenômeno físico**; e para representar o *valor da força*, ele se utiliza de uma **analogia física** que seria representada pela “ideia geométrica do movimento de um fluido imaginário”. Conforme Faraday mostrou, se existia a mesma quantidade de carga positiva e negativa, as fontes nunca paravam de jorrar e os “sumidouros” nunca deixavam de absorver o fluido (HARMAN, 1982). Tratava-se, portanto, de um fluido muito estranho que continuamente estava sendo criado em um

87 O artigo possui duas partes que foram publicadas, respectivamente, em 1855 e 1856. Nele, Maxwell seguiu o método das analogias de Thomson para interpretar as ideias de Faraday sobre os fenômenos eletromagnéticos a partir da noção do éter, o qual lhe permitiria construir modelos do campo eletromagnético que estavam em conformidade com as leis da mecânica newtoniana.

lugar e se destruindo em outro; mas, sendo uma analogia, Maxwell supunha que poderia lhe atribuir todas as propriedades desejadas. Portanto, não chegou a propor uma teoria coerente do campo, mas apenas uma série de imagens hidrodinâmicas, uma vez que o trabalho tinha o propósito único de apresentar uma concepção mais clara das linhas de força no espaço onde elas se desenham (BAUER, 1973 *apud* DÍAZ, 2004, p. 197).

O programa de matematização da Física através da análise das ações físicas nos meios contínuos, proposto por Maxwell, sugere a existência do seu estudo da obra de Fourier (HARMAN, 1985, p. 202), apesar de enfatizar que a analogia entre as equações do calor e da atração elétrica já havia sido demonstrada por William Thomson (MAXWELL, 2011a, p. 159). A esse respeito, Maxwell (2011a, p. 155-229) cita em seu primeiro artigo, *On Faraday's lines of force*:

Ao referir tudo à ideia puramente geométrica de movimento de um fluido imaginário, espero alcançar generalidade e precisão, bem como evitar os perigos que surgem de uma teoria prematura que alega explicar as causas dos fenômenos. Se os resultados de uma mera especulação minha se revelarem de algum valor para os filósofos experimentais, tanto na organização quanto na interpretação dos seus resultados, eles terão servido ao seu propósito; e uma teoria consistente, na qual os fatos físicos sejam fisicamente explicados, será formulada por aqueles que, interrogando a natureza, podem obter a única solução verdadeira dos problemas que a teoria matemática sugere.⁸⁸ (MAXWELL, 2011a, p. 159)

Prossegue ainda no mesmo texto:

(1) Não se deve supor que a substância de que se trata aqui possua alguma das propriedades dos fluidos ordinários, à exceção de liberdade de movimento e resistência à compressão. Não é nem mesmo um fluido hipotético que é introduzido para explicar os fenômenos reais. Trata-se de uma mera coleção de propriedades imaginárias, que pode ser utilizada a fim de estabelecer certos teoremas na matemática pura, de uma maneira

88 "By referring everything to the purely geometrical idea of the motion of an imaginary fluid, I hope to attain generality and precision, and to avoid the dangers arising from a premature theory professing to explain the cause of the phenomena. If the results of mere speculation which I have collected are found to be of any use to experimental philosophers, in arranging and interpreting their results, they will have served their purpose, and a mature theory, in which physical facts will be physically explained, will be formed by those who by interrogating Nature herself can obtain the only true solution of the questions which the mathematical theory suggests." (MAXWELL, 2011a, p. 159) Artigo apresentado à *Cambridge Philosophical Society* em 10 de dezembro de 1855 e publicado em *Transactions of the Cambridge Philosophical Society*, v. 10, part 1, 1856.

mais inteligível a muitas mentes, e mais aplicável aos problemas físicos do que aquela em que se utilizam apenas os símbolos algébricos.⁸⁹
(MAXWELL, 2011a, p. 160)

Sua busca por analogias correspondeu a uma necessidade de dar “concretude” ao formalismo matemático, já demasiadamente abstrato. Maxwell não consegue criar um modelo mecânico para o estado eletrotônico e anuncia que o buscará através de uma **matemática corporificada** (*embodied mathematics*), aplicando-a na teorização dos fenômenos eletromagnéticos:

Pelo estudo cuidadoso das leis dos sólidos elásticos e dos movimentos dos fluidos viscosos, eu espero descobrir um método de formar uma concepção mecânica deste estado eletrotônico adaptado ao raciocínio em geral.⁹⁰
(MAXWELL, 2011a, p. 188)

Durante os anos de 1861 e 1862, Maxwell produziu e publicou seu artigo denominado *On physical lines of force* e reconhece que, em seu trabalho anterior⁹¹, ele havia empregado formalmente “ilustrações mecânicas somente para municiar a imaginação e não para explicar o fenômeno” (HARMAN, 1998). É neste trabalho que Maxwell construiu seu conhecido **modelo mecânico** do campo eletromagnético, no qual um sistema eletromagnético é representado pela rotação do fluido ao redor das linhas de força magnética e cada unidade de tubo de força é descrita como um **vórtice de éter**.

Fica clara a importância do efeito Faraday nos trabalhos de William Thomson e, em particular, neste artigo de Maxwell. Para ambos, o efeito demonstrava que um campo magnético seria a nossa percepção (efeito macroscópico) das rotações existentes no éter, em escala microscópica. O artigo escrito por William Thomson em 1856, *Dynamical illustrations of the magnetic and helicoidal rotatory effects of transparent bodies on polarized light*, no qual ele analisa a rotação magneto-óptica, o leva à conclusão de que o

89 “(1) The substance here treated of must not be assumed to possess any of the properties of ordinary fluids except those of freedom of motion and resistance to compression. It is not even a hypothetical fluid which is introduced to explain actual phenomena. It is merely a collection of imaginary properties which may be employed for establishing certain theorems in pure mathematics in a way more intelligible to many minds and more applicable to physical problems than that in which algebraic symbols alone are used.” (MAXWELL, 2011a, p. 160)

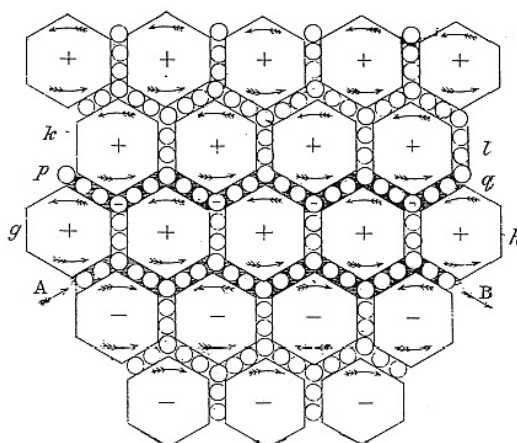
90 “By a careful study of the laws of elastic solids and of the motions of viscous fluids, I hope to discover a method of forming a mechanical conception of this electro-tonic state adapted to general reasoning.” (MAXWELL, 2011a, p.188)

91 *On Faraday’s lines of force* (MAXWELL, 2011a, p 155-229)

magnetismo possuía um caráter rotatório, e conclui que o momento angular resultante das rotações microscópicas poderia ser tomado como a medida do momento magnético. Esse artigo de William Thomson exerceu grande influência sobre Maxwell (CAMEL, 2004, p. 133).

Em *On physical lines of force*⁹² (MAXWELL, 2011a, p. 451-513), a força centrífuga das rotações dos tubos de éter determinava sua expansão no sentido da largura e contração ao longo do comprimento, concordando com a ideia de Faraday para explicar os fenômenos de atração e repulsão. Entretanto, como dois tubos girando no mesmo sentido deviam mover-se em direções opostas nos pontos onde se tocavam, inviabilizando a estrutura, Maxwell refinou o modelo mecânico entremeando os tubos de éter com camadas de partículas esféricas que girariam em sentido contrário ao destes, semelhante a um sistema de rolamentos. Para explicar a passagem da corrente elétrica através desse modelo, Maxwell concedeu um caráter elétrico às partículas esféricas. Ele supunha que haveria uma condição inicial que alteraria a velocidade de rotação de um tubo, causando uma perturbação por todo o sistema. Assim, nos condutores, as partículas esféricas seriam postas em movimento linear, passando suavemente de tubo a tubo e seu movimento constituiria uma corrente elétrica de condução.

Figura 2.2: Diagrama original de Maxwell ilustrando o seu modelo mecânico de éter.



Fonte: *On physical lines of force* (MAXWELL, 2011a, p. 451-513)

92 Artigo dividido em quatro partes e publicado originalmente em cinco partes no *Philosophical Magazine and Journal of Science*, London, series 4: *Part I*, v. 21, n. 139, p. 161-175, mar. 1861. *Part II*, v. 21, n. 140, p. 281-291, apr. 1861. *Part II (cont.)*, v. 21, n. 141, p. 338-348, may 1861. *Part III*, v. 23, n. 151, p. 12-24, jan. 1862. *Part IV*, v. 23, n. 152, p. 85-95, feb. 1862.

Já nos isolantes, as partículas esféricas estariam aderidas à superfície das células tubulares, de modo que qualquer movimento provocaria uma distorção elástica nas células tubulares. Essa distorção corresponderia ao campo elétrico e, uma vez que a partícula fosse deslocada de sua posição, surgiria uma força tangencial atuando sobre os tubos adjacentes que tenderia a restituir a partícula à sua posição costumeira. O deslocamento dessas partículas elétricas, que seria causado pela aplicação de uma força eletromotriz ao sistema, criaria um “deslocamento elétrico” que se propagaria no sistema gerando a chamada “corrente de deslocamento”. A eliminação do campo aplicado permitiria que o meio voltasse ao seu estado inicial sem qualquer distorção.

Na fronteira entre um isolante e um condutor, Maxwell sugeriu existir um “estado de tensão”, visto que, no primeiro, as células etéreas estão distorcidas, e no segundo, não. O excesso de partículas na superfície de um isolante limitado por um condutor **constituiria a carga elétrica**. Assim, as cargas acumuladas no condutor destorciam as partículas elétricas que, por seu turno, exerceriam uma tensão tangencial sobre os tubos de éter do espaço entre as placas. Considerando a possibilidade de tensões e pressões vibratórias em seu modelo de éter, observa que o éter seria um mediador das forças eletromagnéticas no *campo* que representava estados de tensão e pressão produzidos pelas cargas existentes no éter. Maxwell destaca que esse **modelo mecânico de éter** constitui uma hipótese provisória e afirma que não prosseguirá com ele como uma forma de descrição do éter existente na natureza (MAXWELL, 2011a, p. 452).

Maxwell justifica sua atribuição de elasticidade para as células que compunham seu éter: tal proposta ratificaria sua posterior unificação do meio eletromagnético e óptico. Logo no início da parte III desse artigo, escreve:

[...] a substância que forma as células, possuem elasticidade [...] similar [...] àquela observada em corpos sólidos. A teoria ondulatória da luz exige-nos a admitir este tipo de elasticidade no meio luminífero, a fim de permitir as vibrações transversais.⁹³ (MAXWELL, 2011a, p. 489; v. nota 92)

93 “... the substance in the cells possesses elasticity [...], similar [...], to that observed in solid bodies. The undulatory theory of light requires us to admit this kind of elasticity in the luminiferous medium, in order to account for transverse vibrations.” (MAXWELL, 2011a, p. 489)

Tendo a concepção de que as ações elétricas e magnéticas se transmitiam de forma contígua e não à distância, Maxwell pressupõe um meio (mecânico) que suporte os corpos eletrizados, os magnetizados e as correntes elétricas. É curioso perceber que Maxwell concorda com a ideia de William Thomson e **reintroduz o éter no domínio do eletromagnetismo**, mesmo tendo Faraday se recusado a admitir sua existência. Importante ressaltar que, no domínio da óptica, a hipótese da existência de um éter luminífero já havia se tornado consenso a essa época (ABRANTES, 1988).

Diferentemente de seus contemporâneos na França e na Alemanha, os britânicos foram instruídos a pensar em termos mecânicos sobre físicas, polias, bombas e ligas, e em seguida extrapolar essa maneira de pensar para o universo. Esta foi a abordagem que Maxwell aprendeu enquanto estudava em Cambridge, e foi a utilizada nos seus artigos entre 1855 e 1861⁹⁴. Ao longo destas duas obras Maxwell empregou o "método de analogias", inspirado em parte pela analogia de William Thomson entre calor e eletricidade⁹⁵. Simon Schaffer sugere que Maxwell compreendia que o método das analogias lhe permitia uma grande flexibilidade e que, ao ser aplicado aos fenômenos estudados, lhe proporcionava resultados matemáticos surpreendentes. Assim, é possível que Maxwell não entendesse o eletromagnetismo como um fenômeno mecânico mas, ao fazê-lo por analogia, ele poderia descobrir princípios matemáticos que permitiriam compreender melhor o fenômeno (SCHAFFER, 2011, p. 289-291).

Um ponto importante a se ter em mente é que tanto *On Faraday's lines of force* quanto *On physical lines of force* são construções no sentido de uma **teoria dinâmica**. As analogias e os modelos utilizados são apenas dispositivos heurísticos e não representações de natureza. Assim, é que em seu próximo artigo, *A dynamical theory of the electromagnetic field*, de 1864⁹⁶, Maxwell (2011a, p. 526-597) parece ter "silenciosamente" transcendido totalmente a hipótese mecânica, construindo o que ele próprio denominou uma **teoria dinâmica**:

(3) A teoria que proponho pode, portanto, ser denominada uma teoria do **Campo Eletromagnético**, pois diz respeito ao espaço nas proximidades dos corpos elétricos ou magnéticos, e pode ser chamada uma **Teoria Dinâmica**, pois pressupõe que naquele espaço existe matéria em movimento, por meio da

94 *On Faraday's lines of force* (MAXWELL, 2011a, p 155-229) e *On physical lines of force* (MAXWELL, 2011a, p. 451-513).

95 Conforme o próprio Maxwell admite. Ver J. C. Maxwell (2011a, p 155-229), em *Transactions of the Cambridge Philosophical Society*, n. 10, p. 157, 1856.

96 Publicado originalmente na *Philosophical Transactions*, Royal Society, London, n. 155, p. 459-512, Jan. 1865.

qual os fenômenos eletromagnéticos observados são produzidos ⁹⁷
(MAXWELL, 2011a, p. 527)

Ele supôs a existência de uma identidade entre os fenômenos cujas leis estavam sendo comparadas, e aplicou os métodos analíticos ao eletromagnetismo utilizando o formalismo lagrangeano, já que o mesmo dispensava o conhecimento dos vínculos mecânicos internos, evitando a necessidade de formular hipóteses sobre a estrutura mecânica particular de um sistema em estudo, conforme relatado por ele na parte III do artigo:

(73) Anteriormente, procurei descrever um tipo específico de movimento e deformação, de tal forma que descrevessem os fenômenos. No presente artigo, evito qualquer hipótese desse tipo; e, quando me utilizo de palavras tais como momento elétrico (electric momentum) e elasticidade elétrica (electric elasticity) referindo-me aos fenômenos conhecidos de indução de correntes e da polarização de dielétricos, desejo apenas direcionar a mente do leitor para fenômenos mecânicos que servirão de auxílio na compreensão dos fenômenos elétricos. Todas as frases desse tipo, no presente artigo, devem ser consideradas como ilustrativas, e não como explicativas.⁹⁸ (MAXWELL, 2011a, p. 563-564).

Em *A dynamical theory of the electromagnetic field* já não existia uma investigação exigindo analogias para auxiliar a mente. Seu trabalho se constituía em uma *teoria dinâmica*, assumindo apenas a existência da matéria em movimento através da qual os fenômenos eletromagnéticos observados eram produzidos. As analogias foram omitidas, não porque Maxwell as tenha esquecido, mas porque o método das analogias físicas havia sido introduzido apenas para um estágio prévio de desenvolvimento da teoria física. O andaime, agora, poderia ser retirado do edifício (KARGON, 1969).

97 "(3) The theory I propose may therefore be called a theory of the Electromagnetic Field, because it has to do with the space in the neighbourhood of the electric or magnetic bodies, and it may be called a Dynamical Theory, because it assumes that in that space there is matter in motion, by which the observed electromagnetic phenomena are produced. (MAXWELL, 2011a, p. 527)

98 "(73) I have on a former occasion" attempted to describe a particular kind of motion and a particular kind of strain, so arranged as to account for the phenomena. In the present paper I avoid any hypothesis of this kind; and in using such words as electric momentum and electric elasticity in reference to the known phenomena of the induction of currents and the polarization of dielectrics, I wish merely to direct the mind of the reader to mechanical phenomena which will assist him in understanding the electrical ones. All such phrases in the present paper are to be considered as illustrative, not as explanatory. (MAXWELL, 2011a, p. 563-4).

O uso das ilustrações dinâmicas (ou representações mecânicas) era característico da Física-matemática de Cambridge no século XIX. Cabe aqui refletir: em que grau essas ilustrações dinâmicas eram tomadas como uma representação literal da realidade? Surge então o problema da demarcação entre uma analogia e uma teoria que pretenda dizer alguma coisa definida sobre a natureza do mundo físico. Maxwell foi extremamente cuidadoso no que diz respeito às hipóteses físicas. Defendeu o uso de analogias físicas como um meio-termo entre hipóteses precipitadas que podiam muitas vezes limitar a interpretação de um fenômeno (CAMEL, 2004). Essa preocupação está claramente refletida em seu discurso de 1870 diante da Associação Britânica (MAXWELL, 2011b, p. 215-229):

A mente humana raramente é satisfeita e certamente nunca exerce suas funções mais elevadas, quando está fazendo o trabalho de uma máquina calculadora. O que o homem da ciência deve almejar, seja ele um matemático ou um investigador físico, é adquirir e desenvolver ideias claras sobre as coisas com as quais ele lida. [...] Para não perder de vista seus objetivos, o cientista pode recorrer ao uso de ilustrações científicas. Ora, uma ilustração verdadeiramente científica é um método para permitir que a mente apreenda uma concepção ou uma lei em um ramo da ciência e direcione a mente para se apoderar dessa forma matemática que é comum às ideias correspondentes nas duas ciências, representam a diferença entre a natureza física dos fenômenos reais. A melhor ilustração irá depender de quanto os dois sistemas de ideias que são comparados entre si, são realmente análogos na forma, ou se, em outras palavras, as correspondentes quantidades físicas pertencem realmente à mesma classe matemática. Quando esta condição é cumprida, a ilustração não é apenas conveniente para ensinar ciência de uma maneira agradável e fácil, mas o reconhecimento da analogia formal entre os dois sistemas de ideias leva a um conhecimento de ambos, mais profundo do que poderia ser obtido por estudar cada sistema separadamente.⁹⁹ (MAXWELL, 2011b, p. 219).

99 The human mind is seldom satisfied, and is certainly never exercising its highest functions, when it is doing the work of a calculating machine. What the man of science, whether he is a mathematician or a physical inquirer, aims at is, to acquire and develop clear ideas of the things he deals with. [...] it is much better that he should turn to another method, and try to understand the subject by means of well-chosen illustrations derived from subjects with which he is more familiar. Now a truly scientific illustration is a method to enable the mind to grasp some conception or law in one branch of science, by placing before it a conception or a law in a different branch of science, and directing the mind to lay hold of that mathematical form which is common to the corresponding ideas in the two sciences, leaving out of account for the present the difference between the physical nature of the real phenomena. The correctness of such an illustration depends on whether the two systems of ideas which are compared together are really analogous in form, or whether, in other words, the corresponding physical quantities really belong to the same mathematical class. When this condition is fulfilled, the illustration is not only convenient for teaching science in a pleasant and easy manner, but the recognition of the formal analogy between the two systems of ideas leads to a knowledge of both, more profound than could be obtained by studying each

Segundo Maxwell, a natureza de sua ilustração ou “metáfora científica” depende inteiramente do temperamento da mente do pesquisador. Tanto a ação à distância de Weber, Lorenz e Neumann, quanto as formulações de campo de Faraday e Maxwell podem ser vistas como caminhos alternativos para o mesmo objetivo. Ambas as teorias não só são capazes de explicar os fenômenos, mas também chegaram independentemente ao mesmo resultado numérico da velocidade da luz em termos de quantidades elétricas (BEZERRA, 2006).

Maxwell ofereceu à comunidade científica um pluralismo metodológico raro na sua história. Com efeito, desejava oferecer aos conselhos científicos não apenas as ferramentas descritivas de Fourier, ou mesmo suas próprias teorias dinâmicas, mas também a analogia e a ilustração dinâmica. As opiniões de Maxwell sobre modelos e analogias são, portanto, um pré-requisito para uma compreensão mais completa dos métodos e objetivos da ciência vitoriana.

Para entender a profundidade e a amplitude da penetração de Maxwell na geração seguinte, basta examinar os escritos de J. J. Thomson, FitzGerald, Heaviside, Lodge, Larmor e tantos outros. A impressão de Maxwell sobre seus sucessores pode ter tido talvez um papel significativo na recepção, pela geração da década de 1890, de novas situações na Física pertinentes ao século XX. Homens como Joseph Larmor, J. J. Thomson e Ernest Rutherford relutavam em dar fidelidade às interpretações fenomenistas sobre a estrutura interna da matéria.

Já em 1930, J. J. Thomson proferiu um discurso intitulado *Tendencies of recent investigations in the field of physics*, no qual reiterou, em um estilo mais moderno, os sentimentos do discurso de 1870 feito por Maxwell na Associação Britânica, lamentando o esquecimento da “teoria física” em favor de uma “teoria matemática”. J. J. Thomson alega que, em uma teoria matemática,

Nenhuma tentativa é feita para conectar a análise com uma imagem mental dos processos físicos que ocorrem no problema [...] [Em uma teoria física, uma] tentativa é feita para formar uma ideia de algo concreto [...] que nos fornecerá uma imagem mental do que pode estar ocorrendo no fenômeno físico sob consideração.¹⁰⁰ (THOMSON, 1930, p. 15-16 *apud* KARGON, 1969, p. 436)

system separately. (MAXWELL, 2011b, p.219)

100 "No attempt is made to connect [the] analysis with a mental picture of the physical processes occurring in the problem. ... [In a physical theory, an] attempt is made to form an idea of something concrete [...] which will supply us a mental picture of what may be taking place in the physical phenomenon under consideration"

Ambas as abordagens à teoria, segundo J. J. Thomson, são essenciais:

[...] a Matemática é melhor para o desenvolvimento de ideias e a Física, para originá-las. A tendência moderna parece submergir esta última na primeira, com efeitos perniciosos, pois “a maioria dos homens pode pensar com muito mais vantagem sobre coisas concretas do que sobre abstrações como símbolos algébricos; eles podem ver as possibilidades que se escondem no modelo mais claramente do que aquelas que estão escondidas nas equações.”¹⁰¹
(THOMSON, 1930, p. 22 *apud* KARGON, 1969, p. 436).

J. J. Thomson era claramente parte da herança intelectual legada por Maxwell (KARGON, 1969).

Para William Thomson e Maxwell, o uso de modelos mecânicos tornou-se uma importante ferramenta de pesquisa que eles aplicaram conscientemente e de modo sofisticado. Na maioria dos casos, os modelos que eles propuseram e analisaram (chamados de ilustração dinâmica por Thomson e de analogia física por Maxwell) tinham o objetivo de mostrar que era possível explicar mecanicamente o fenômeno sob investigação. Serviam também para auxiliar a mente a compreender relações entre fenômenos e conduzir a previsões que pudessem ser verificadas experimentalmente. Maxwell insistia que a existência de uma analogia formal de equações não implicava uma identidade do processo físico ou da substância. Assim, quando o fluxo de calor era usado como analogia e comparado com corrente e com indução elétrica, não havia qualquer implicação de que esses últimos processos envolvessem, de fato, fluidos em movimento (MAXWELL, 2011b, p. 252). Tais modelos não deviam ser entendidos como uma representação da realidade molecular verdadeira ou da real constituição do éter. Tratava-se do uso da analogia como uma ferramenta heurística (KNUDSEN, 1976).

A participação que William Thomson e J. C. Maxwell tiveram na criação das teorias mais fundamentais da época – termodinâmica, Física estatística, eletrodinâmica – levou-os a se defrontarem com uma diversidade incapaz de ser tratada por um modelo único de ciência ou de natureza. A visão dinamista propiciou o desenvolvimento de uma

(THOMSON, 1930, p. 15-16 *apud* KARGON, 1969, p. 436).

101 "[the] mathematical better for developing ideas, the physical for originating them. The modern tendency appears to submerge the later in the former, with pernicious effects, for "the majority of men can think to much greater advantage about concrete things than they can abstractions like algebraic symbols; they can see the possibilities that lurk the model more clearly than those that are hidden in the equations." (THOMSON, 1930, p. 22 *apud* KARGON, 1969, p. 436).

ciência gerada sobre um processo de criação de representações, modelos, analogias formais e físicas; permitiu a multiplicidade explicativa e, conseqüentemente, a proliferação de teorias. Willian Thomson iniciou a utilização sistemática de modelos analógicos e Maxwell os desenvolveu, passando a admitir o valor heurístico dos modelos matemáticos abstratos, tendência que seria amplamente encampada no século XX.

3 A CIÊNCIA VITORIANA DO IMATERIAL

O desenvolvimento da Física no início do século XIX está relacionado com a maneira como as construções teóricas a respeito de fenômenos imateriais – as teorias do éter e os conceitos de conservação e dissipação da energia – foram formuladas e amplamente utilizadas dentro de um programa mecanicista que supunha que a matéria em movimento era a base de todos os fenômenos físicos (HARMAN, 1982). Estruturava-se aí uma ciência baseada em conceitos imponderáveis e unificadores: a **ciência do imaterial**. Neste capítulo iremos discutir os desafios da ciência ao longo do século XIX, mostrando que desvendar a estrutura física do éter e sua relação com a matéria foi seguramente um dos objetivos mais perseguidos da história da Física britânica.

Para entendermos os motivos que tornaram o **éter** um conceito fundamental e unificador, vamos apresentar um breve panorama de como esse meio foi se modificando ao longo dos séculos.

A concepção do éter remonta ao período pré-socrático e, desde então, diversos tipos de éter foram criados. A ideia de um meio sutil que preenchesse o vazio do espaço sempre disputou com a concepção de um mundo constituído apenas por “átomos e vazio”. Passando pelo antigo *pneuma*¹⁰² dos estoicos, ao *plenum* de Descartes, a existência desse meio sempre foi muito discutida, sendo uma das questões mais cruciais para a ciência do século XIX.

As discussões sobre a natureza e as características do éter ganharam destaque a partir do século XVII, com a produção de modelos cosmológicos. No ano de 1619, o matemático e astrônomo alemão Johannes Kepler (1571 – 1630) publicava suas três leis para o movimento celeste, desenvolvidas através da análise de um extenso volume de dados das observações realizadas anteriormente por Tycho Brahe (1546 – 1601). Essa nova mecânica celeste não sugeria nenhum argumento contrário à ideia de que os planetas realizavam seu movimento orbital imersos no éter. Kepler também ponderou que, se a força da Lua chegava até a Terra, conseqüentemente a força da Terra deveria chegar até à Lua e se propagar ainda mais longe. Tais ideias também permeiam a obra *Principia* de Newton, de 1687.

Já para Descartes, a única qualidade sensível da matéria era a extensão e, por isso, não haveria a possibilidade da existência do vazio. O espaço era completamente

102 Um meio sutil criador de forças e vida.

preenchido através do *plenum* e a matéria poderia ser fracionada infinitamente, resultando em um universo não vazio, pois a extensão como uma matéria sutil o preencheria completamente. No modelo concebido por Newton, os planetas se mantinham em órbita do Sol apenas pela inércia e, para que isso ocorresse, nenhum tipo de atrito poderia ser admitido. Em uma correspondência dirigida a Gottfried Wilhelm (von) Leibniz (1646 – 1716), Newton responde às suas críticas sobre o atrito entre o éter e os planetas, dizendo que, por uma dedução apenas mecânica e consistente com a dinâmica do movimento dos planetas, ele “despiu os céus, tanto quanto possível, de toda a matéria”¹⁰³, instituindo o movimento dos astros através do *vácuo* e não do éter (NEWTON, 1693, p. 287 *apud* MARTINS, 1998, p. 86). É interessante observar que a propagação da luz pelo vácuo não representava nenhum problema para Newton, pois ele propunha que a luz seria composta por feixes de partículas que podiam cruzar o vácuo sem qualquer empecilho. Entretanto, à mesma época, pesquisadores como Robert Hooke (1635 – 1703), Robert William Boyle (1627 – 1691) e Christiaan Huygens (1629 – 1695) já haviam apontado para a existência do comportamento ondulatório na propagação da luz. Huygens supunha que a luz era constituída de ondas longitudinais análogas às ondas sonoras e, para que pudessem se propagar, seria indispensável a existência de um meio sutil, o éter, que fosse constituído por uma substância transparente, sem peso, elástica e que não causasse atrito aos corpos que a atravessavam, de forma a não se contrapor à Lei da Gravitação Universal de Newton (WHITTAKER, 1910).

No início do século XVIII, os fenômenos mecânicos eram estudados matematicamente, evitando as hipóteses sobre átomos e a natureza das forças. O Iluminismo, na Grã-Bretanha, foi dominado por *Sir* Isaac Newton e sua concepção de que a matéria era passiva, o espaço era absoluto, os feixes luminosos representavam as trajetórias dos corpúsculos de luz e as forças atuavam à distância entre pares de partículas. O estudo do comportamento da luz entrou em um período de quase estagnação com a preponderância da teoria corpuscular de Newton; entretanto, fenômenos como

103 “Pois como os movimentos celestes são mais regulares do que se viessem de vórtices e obedecessem a outras leis, os vórtices em nada contribuem para regular e sim para perturbar os movimentos dos planetas e cometas; e como todos os fenômenos dos céus e do mar seguem-se precisamente, tanto quanto estou ciente, apenas de que a gravidade age de acordo com as leis descritas por mim; e como a natureza é muito simples, eu próprio concluí que todas as outras causas devem ser rejeitadas, e que os céus devem ser despidos tanto quanto possível de matéria, caso contrário o movimento dos planetas e cometas seria impedido e tornado irregular. Mas se, enquanto isso, alguém explicar a gravidade e todas as suas leis pela ação de alguma matéria mais sutil, e mostrar que o movimento dos planetas e cometas não será perturbado por essa matéria, eu estarei longe de objetar.” Newton em carta a Leibniz, 16 de outubro de 1693 (NEWTON, 1959–1977, v. 3, p. 287).

eletricidade, magnetismo e calor passaram a atrair mais atenção. Assim, na segunda metade do século XVIII, os filósofos naturais britânicos buscaram nos fluidos imponderáveis (ou matéria etérea) a explicação para tais fenômenos. Para as interações elétricas, por exemplo, existia o conceito de fluido elétrico, oriundo das ideias de William Gilbert (1544 – 1604) sobre a existência de “humores” exalados pelos corpos ao serem atritados. Stephen Gray (1666 – 1736) mostrou que um tubo de vidro, ao ser atritado, era capaz de atrair pequenos corpos, e que essa “virtude elétrica” podia ser transferida a outros corpos de modo que estes adquiriam a mesma propriedade: atrair corpos leves como o tubo de vidro fazia quando friccionado. Esta “virtude atrativa” podia ainda ser levada a corpos que estivessem a muitos metros de distância do tubo. Após as observações de Stephen Gray, não era mais possível acreditar que os eflúvios elétricos, exalados por fricção, estivessem inseparavelmente conectados aos corpos que os produziam. Tornou-se necessário admitir que essas emanações tinham uma existência independente e podiam ser transferidas de um corpo para outro. Dessa forma, elas passaram a serem chamadas de *fluidos elétricos* e entendidas como uma das substâncias constituintes do universo (WHITTAKER, 1910, p. 42).

Ao final do século XVIII, alguns estudiosos criticaram o uso destes fluidos imponderáveis, entre eles, Franz Ulrich Theodor Aepinus (1724 – 1802). Em um trabalho de 1759, Aepinus abandonou a teoria de fluido elétrico como fora enunciada por Stephen Gray, substituindo-a por uma teoria de ação à distância. Benjamin Thompson (posteriormente Conde Rumford, 1753 – 1814) rejeitou em 1798 a teoria do calor como um fluido imponderável, argumentando que ela não poderia explicar a geração de calor por fricção. Para resolver o problema, ele elaborou uma teoria que explicava os efeitos do calor por meio da interação entre o movimento das partículas do corpo e o éter vizinho que permeava todo o ambiente.

Os fluidos imponderáveis eram indetectáveis e pensava-se serem compostos de partículas que interagiam entre si através de forças repulsivas. Segundo Cantor e Hodge, a proliferação das teorias dos fluidos imponderáveis do século XVIII baseou-se em uma proposta feita por Newton em seu *Opticks*, no ano de 1717. Conforme eles observam, embora Newton “construa várias teorias diferentes, até mesmo incompatíveis, em seu principal aspecto, o éter consistia em partículas muito pequenas que (1) repeliam-se mutuamente e (2) repeliram e foram repelidas por partículas de matéria densa.” (CANTOR; HODGE, 1981, p. 19-21).

Já no início do século XIX, a utilização dos fluidos imponderáveis foi

paulatinamente abandonada por novos modelos que envolviam um único meio imaterial: o éter. As várias tentativas para tratar matematicamente o calor e a eletricidade já apontavam no sentido da unificação conceitual de uma ciência da Física cujos fenômenos físicos seriam explicados através de alterações mecânicas do éter (HARMAN, 1982, p. 19).

O que é notável nessas teorias do éter é que elas prevaleceram em um clima científico dominado por um imperativo empírico.

Destaca-se aqui que, nessa época, ainda não havia no vocabulário inglês um termo que identificasse os estudiosos dos fenômenos de calor, luz, eletricidade e magnetismo de forma diferenciada dos estudiosos de filosofia natural. Segundo Iwan Morus, à mesma época que William Whewell cunhou a palavra “cientista”, ele também criou o termo “físico” para descrever o que lhe pareceu ser um novo tipo de filósofo natural. Por “físico” Whewell desejava descrever um tipo de profissional da ciência que estuda a natureza de uma forma particular (MORUS, 2005, p. 53).

3.1 A Teoria Ondulatória da Luz e o Éter Luminífero

Em 1801, ao realizar o experimento da dupla fenda para a luz, Thomas Young encontrou um padrão de interferência¹⁰⁴ típico de fenômenos ondulatórios. Seu experimento permitiu que ele construísse uma hipótese ondulatória para a luz, usando as ondas sonoras como analogia. Argumentou ainda que, da mesma forma que o som necessita de um meio para se propagar, o mesmo ocorreria para a luz e, portanto, deveria haver um meio que permitisse a propagação da luz. Nascia então o *éter luminífero*, constituído por um fluido sutil e capaz de dar suporte à propagação das ondas de luz, supostamente longitudinais.

Nessa mesma época observou-se, também, que tais fenômenos não se reduziam apenas à luz visível. Ao estudar o calor transmitido pela luz, o astrônomo Frederick William Herschel¹⁰⁵ (1738 – 1822), em 1800, percebeu que, após o vermelho do espectro visível, havia “raios invisíveis” que transferiam calor e obedeciam às leis da reflexão e refração, fato este que ocasionou uma identificação entre luz e calor radiante. Por

104 Explicou a formação das cores em um filme fino como sendo a interferência entre a frente de onda refletida na primeira superfície e a refletida na segunda superfície. Apresentou ainda o conhecido experimento da fenda dupla como prova do caráter ondulatório da luz.

105 Frederick William Herschel era pai de John Frederick William Herschel.

analogia, Johann Wilhelm Ritter (1776 – 1810), em 1801, mostrou a existência de raios após a cor violeta que causavam efeitos fotoquímicos em papéis preparados com cloreto de prata. Conforme observado posteriormente por Young, esses raios também apresentavam semelhanças com o comportamento¹⁰⁶ da luz (WHITTAKER, 1910).

O éter ou a “matéria imponderável” tornou-se, então, um conceito central para se buscar a compreensão dos fenômenos luminosos. Isso fica demonstrado quando, em uma palestra realizada no ano de 1816, Michael Faraday declarou:

A fim de investigar o calor e tudo mais que se encontra relacionado, é preciso que se observe que todas as substâncias, estão nitidamente divididas em apenas duas classes: uma delas conterá matéria ponderável e a outra matéria imponderável. A grande fonte de matéria imponderável, e aquela que fornece todas as variedades, é o sol, cujo função parece ser derramar esses princípios sutis sobre nosso sistema.¹⁰⁷ (FARADAY *apud* JONES, 2010, v. 1, p. 193-194)

De forma similar, William Thomas Brande¹⁰⁸ (1788 – 1866,) em seu *Manual of chemistry* de 1819, discursa sobre a importância da detecção da matéria imponderável, classificando-a como responsável por diversos fenômenos ao interagir com a matéria ponderável:

Das substâncias pertencentes ao nosso globo, algumas são de natureza tão sutil que exigem uma investigação minuciosa e delicada para demonstrar sua existência; elas não podem ser confinadas, nem submetidas aos modos habituais de exame, e são conhecidas apenas em seus estados de movimento como atuando em nossos sentidos, ou como produzindo mudanças nas formas mais densas da matéria. Elas foram incluídas sob o termo geral de *Matéria Etérea Radiante ou Imponderável* que, como produz fenômenos diferentes, deve ser considerada diferente em sua natureza ou afinidades.¹⁰⁹ (BRANDE, 1819, p. 58)

106 Através destes raios também conseguia-se projetar anéis de Newton em papéis cobertos com cloreto de prata.

107 “Assuming heat and similar subjects to be matter, we shall then have a very marked division of all the varieties of substance into two classes: one of these will contain ponderable and the other imponderable matter. The great source of imponderable matter, and that which supplies all the varieties, is the sun, whose office it appears to be to shed these subtle principles over our system.” (FARADAY *apud* JONES, 2010, v. 1, p. 193-4)

108 Químico inglês, iniciou sua carreira estudando medicina e se interessou por química logo após uma reunião com Humphry Davy. Em 1813, ele foi nomeado professor de química da Royal Institution em Londres e foi o primeiro a isolar o elemento lítio através da eletrólise de óxido de lítio em 1821.

109 “Of the substances belonging to our globe, some are of so subtle a nature as to require minute and delicate investigation to demonstrate their existence; they can neither be confined, nor submitted to the

Tanto Young quanto Augustin-Jean Fresnel desenvolveram, de forma independente, uma teoria ondulatória para a luz. Young rejeitava a teoria corpuscular e admitia que a luz e o calor estariam conectados através das vibrações de um meio elástico que seria o éter. Fresnel anteviu uma Física unificada cujos fenômenos seriam explicados baseados nas propriedades mecânicas deste éter luminífero, visto por ele como uma forma comum de matéria (WHITTAKER, 1910, p. 102).

A teoria ondulatória proposta por ambos, Young e Fresnel, admitia que as ondas luminosas eram ondas *longitudinais* e, como este tipo de onda não pode ser polarizado, a luz também não poderia demonstrar tal propriedade. Entretanto, em 1808, ao observar o fenômeno da polarização¹¹⁰ da luz, Etienne Louis Malus (1775 – 1812) levantou muitas dúvidas quanto à legitimidade da teoria ondulatória. A única forma de resolver este problema era supor que as ondas luminosas seriam constituídas por ondas transversais, executando suas oscilações de forma perpendicular à direção do movimento. Young propôs a hipótese da transversalidade das ondas luminosas para resolver o problema da polarização da luz, mas criou outro: como o éter, suposto até então um fluido, poderia suportar a propagação da luz? Este fato trouxe importantes consequências pois, ao se desfazer a possibilidade de analogia com as ondas longitudinais sonoras, forçou-se a concepção de um éter dotado de propriedades de cisalhamento.

Apesar de Fresnel não se interessar, inicialmente, pelo estudo das propriedades do éter, ele baseou-se nos estudos realizados sobre a propagação das ondas mecânicas em meios elásticos para propor um éter com a propriedade de rigidez transversal. Era de conhecimento comum que a rigidez e a elasticidade de um meio elástico estavam diretamente relacionadas à velocidade de propagação da onda nesse meio. Portanto, o fato da luz se propagar com altíssima velocidade já conhecido desde que Ole Christensen Rømer (1644 – 1710)¹¹¹ que a medira em 1676. O éter deveria ser, então, um meio gasoso

usual modes of examination, and are known only in their states of motion as acting upon our senses, or as producing changes in the more gross forms of matter. They have been included under the general term of Radiant or Imponderable Etherial Matter, which, as it produces different phenomena, must be considered as differing either in its nature or affections.” (BRANDE, 1819, p. 58)

110 O fenômeno de polarização da luz pode ser observado através da diminuição de sua intensidade ao atravessar um meio com características especiais. Esse comportamento somente pode ser explicado admitindo-se que a luz é uma onda transversal, ou seja, oscila em planos perpendiculares à direção de propagação. Alguns cristais têm a propriedade de polarizar a luz, ou seja, só deixam passar a parte da onda que oscila em um determinado plano. A luz que atravessa um filtro polarizador oscila num único plano. Interessante observar que na época de Newton e Huygens, esse argumento foi usado contra a teoria ondulatória. Segundo Huygens, a luz era uma onda que se propagava no éter, de forma análoga ao som se propagando no ar. Entretanto, uma onda sonora é longitudinal (oscila no sentido da propagação) e não transversal. Concluía assim Newton que a teoria de Huygens não poderia ser válida.

111 Ole Christensen Rømer, astrônomo dinamarquês que realizou a medida da velocidade da luz pela

suficientemente tênue para não perturbar o movimento dos corpos e apresentar elasticidade elevada para sustentar as oscilações de alta frequência da luz. Para resolver o problema da ausência de resistência aos esforços transversais, Fresnel formulou um modelo¹¹² para o éter luminífero utilizando princípios da mecânica dos fluidos que explicassem a transmissão das vibrações transversais luminosas através dele. Importantes trabalhos e descobertas sobre os fenômenos relacionados com a hipótese ondulatória da luz se sucederiam¹¹³ e, apesar desta hipótese ter recebido crescente apoio no meio científico, havia uma divisão significativa de opiniões. Devido à controvérsia gerada, François Arago sugeriu, em 1838, que a única maneira de se resolver o impasse seria através de uma “experiência crucial” na qual se comparasse as velocidades da luz no ar e na água, já que a teoria corpuscular supunha que a velocidade da luz seria tanto maior quanto mais denso fosse o meio que ela atravessasse¹¹⁴. O experimento somente pôde ser realizado doze anos depois (DARRIGOL, 2002).

A teoria ondulatória da luz e a existência do éter luminífero, apesar de suas estranhas e contraditórias características hipotéticas, foram gradualmente sendo aceitas pelos mais importantes cientistas da época. Na Grã-Bretanha, os trabalhos de Fresnel chegaram em um momento em que as universidades de maior prestígio estavam integrando a nova matemática francesa aos fenômenos físicos. A solução apresentada para atender à hipótese de a onda luminosa ser transversal, era que o éter precisava resistir a distorções em sua forma e, para isso, necessitava apresentar simultaneamente *rigidez* para permitir a propagação da luz e *fluidez* para permitir que os planetas orbitassem em torno do Sol sem sofrerem perturbações em suas órbitas. A proposta de Young sofreu grandes resistências, especialmente pela ciência francesa, em nome da concepção

verificação do intervalo entre eclipses da lua Io, de Júpiter. Rømer demonstrou que, embora muito grande, a velocidade da luz era finita, e obteve o valor de aproximadamente 2,3x10⁸ m/s.

- 112 Em 1821, Fresnel começou a estudar as propriedades dinâmicas do éter luminífero, examinando a propagação da luz em corpos cristalinos, uniaxiais e biaxiais e apresentou em janeiro de 1823, um novo trabalho à Academia Francesa das Ciências. Neste, utilizou seu modelo dinâmico para explicar o mecanismo de vibrações transversais no éter luminífero e deduziu as leis que regem a intensidade e a polarização de raios produzidos por reflexão e refração em superfícies reflexivas e refratoras, respectivamente. Essas leis, denominadas de equações de Fresnel, que representavam a relação entre as amplitudes das ondas incidente, refletida e refratada, são utilizadas até hoje. (DARRIGOL, 2002).
- 113 Como exemplo cita-se a investigação do astrônomo inglês George Biddell Airy em 1833 sobre a luz polarizada. Observa ele que, se a hipótese ondulatória estivesse correta, a luz polarizada incidindo em determinado ângulo sobre películas finas não formaria os anéis de Newton. A experiência confirmou a inexistência dos anéis de Newton e, em 1835, Airy apresentou sua demonstração matemática da difração de Fraunhofer através de aberturas e obstáculos circulares (disco de Airy).
- 114 Já a teoria ondulatória supunha que a velocidade da onda luminosa seria menor ao penetrar em um meio mais denso. Em 1850, Jean Bernard Leon Foucault comprovou que a velocidade da luz era maior no ar do que na água e este experimento é considerado um marco comprobatório a favor da teoria ondulatória da luz.

corpúscular da luz estabelecida pela autoridade inquestionável de Newton. Deve-se notar que os mesmos cientistas franceses que se opunham à teoria ondulatória da luz não se opunham à existência de outros fluidos imponderáveis. Entretanto, em 1818, após Fresnel ter mostrado a Poisson a existência do ponto brilhante¹¹⁵ no centro da sombra de um objeto, não havia mais motivos para negar a teoria ondulatória da luz e a hipótese de éter luminífero (WHITTAKER, 1910, p. 108).

Cientistas como Augustin-Louis Cauchy (1789 – 1857), James MacCullagh e George Green construíram várias teorias de um éter sólido-elástico. Cauchy assumiu para si próprio a tarefa de construir uma estrutura molecular para o éter¹¹⁶ visando obter e resolver equações diferenciais para luz. Seus modelos de **éter molecular** lhe permitiram inferir os fenômenos ópticos de dispersão e dupla refração. Segundo Jed Buchwald,

Sem a hipótese de um éter molecular, à época, simplesmente não haveria nenhuma rota possível para a matemática. Embora o objetivo final para Cauchy sempre tenha sido uma proposição matemática a partir da qual os fenômenos poderiam ser deduzidos e calculados, esse objetivo só poderia ser alcançado, durante a maior parte da década de 1830, por deduções fundadas em um éter molecular. Além disso, pouco havia com o que se opor, pois a hipótese se encaixava muito bem nas ideias físicas contemporâneas; isto é, utilizava os conceitos amplamente aceitos de pontos materiais e forças centrais¹¹⁷. (BUCHWALD, 1981, p. 223-224)

Os modelos propostos por Augustin-Louis Cauchy em 1830 e por George Green em 1837 supunham uma estrutura molecular para o éter, que não previa a rigidez necessária para dar suporte à movimentação da onda no éter luminífero. O

115 Poisson desejando constranger Fresnel, deduziu que se a luz se propagasse como uma onda, um ponto brilhante deveria ser visto no centro da sombra de uma pequena tela circular. Tal previsão, aparentemente improvável, foi confirmada e o ponto brilhante é conhecido atualmente como ponto brilhante de Poisson. (BERNARDO, 2005, p. 584).

116 "Dentro do espaço de dez anos, o grande matemático francês produziu duas teorias distintas da refração (crystal-optics) e três teorias distintas de reflexão, quase todas produzindo fórmulas finais corretas ou quase corretas, irreconciliáveis entre si e envolvendo condições de fronteira equivocadas e relações improváveis entre constantes elásticas" (WHITTAKER, 1910, v. 1, p. 137).

117 "Without the hypothesis of a molecular ether there would, at the time, simply have been no route at all to the mathematics. For, although the ultimate aim for Cauchy was always a mathematical proposition from which calculable phenomena could be deduced, this aim could only be achieved throughout most of the 1830s by deductions founded on a molecular ether. Moreover, there was then little to object to, because the hypothesis fitted so well into contemporary physical ideas; that is, it utilised the widely accepted concepts of material points and central forces." (BUCHWALD, 1981, p. 223-224)

primeiro modelo de **éter contínuo** surgiu em 1839 com James MacCullagh no artigo *An essay towards a dynamical theory of crystalline reflexion and refraction* (MACCULLAGH, 1880) onde se propunha um éter contínuo dotado da propriedade de elasticidade rotacional. Ainda de acordo com Whittaker,

[...] Não há dúvida de que MacCullagh realmente resolveu o problema de conceber um meio cujas vibrações, calculadas de acordo com a abordagem dinâmica, deveriam ter as mesmas propriedades que as vibrações da luz. A hesitação em aceitar o éter com elasticidade rotacional surgiu, principalmente, da ausência de um objeto dotado de tal propriedade [elasticidade puramente rotacional].¹¹⁸ (WHITTAKER, 1910, p. 157)

Esse foi o cenário no qual George Stokes formulou sua teoria do éter e aberração estelar ao final da década de 1840. Embora geralmente um firme defensor da teoria de Fresnel, George Stokes rejeitou o conceito de interação entre o éter e a matéria comum. Em 1842, em uma incisiva comunicação na *British Association for the Advancement of Science* (BAAS), George Stokes criticou severamente o modelo de MacCullagh. Sua objeção foi tão contundente, que rapidamente o modelo de MacCullagh deixou de ser considerado como uma teoria dinâmica satisfatória para o éter (SCHAFFNER, 1972, p. 66).

Posteriormente, em 1849, Stokes desenvolveu e apresentou uma teoria dinâmica para o éter, onde introduziu uma importante distinção entre rigidez e plasticidade de uma substância. Propôs um éter *semelhante* a um fluido não newtoniano: para movimentos rápidos, suportaria as vibrações transversais elásticas, e para movimentos lentos, seria suficientemente fluido para permitir a passagem de corpos sem apresentar resistência (WHITTAKER, 1910, p. 114-115). Usando essa concepção, Stokes foi capaz de explicar como os planetas podiam se mover facilmente através do éter, que nessa situação se comportava como um fluido tênue, enquanto ao ser atravessado pela rápida vibração da luz, comportava-se como um corpo rígido. Assim, o éter seria um sólido-elástico

118 But there can be no doubt that MacCullagh really solved the problem of devising a medium whose vibrations, calculated in accordance with the correct laws of dynamics, should have the same properties as the vibrations of light. The hesitation which was felt in accepting the rotationally elastic aether arose mainly from the want of any readily conceived example of a body endowed with such a property. (WHITTAKER, 1910, p. 157)

“ideal” no qual não haveria o transporte de partículas, e sim a comunicação de tensão (*stress*), mantendo-se a condição de continuidade (SCHAFFER, 1972, p.66).

No entanto, as implausibilidades desconcertantes de um “sólido onipresente” provocaram considerável apreensão em relação às teorias do éter sólido-elástico. Thomas Young achou o conceito “perfeitamente assustador” e argumentou que “a hipótese [de que os fluidos poderiam suportar vibrações transversais] permanecia aberta para discussão, apesar das aparentes dificuldades que o atendem”. John Herschel, provavelmente o mais importante defensor inglês da teoria ondulatória, considerou o conceito de um éter sólido-elástico como apenas um dispositivo temporário, útil até que a verdade fosse descoberta (WILSON, 1972, p. 57).

George Stokes utilizou-se de uma teoria dinâmica, supondo um éter composto por partículas, sem formular qualquer teoria molecular a respeito da constituição desse éter. Neste sentido, Doran argumenta que a principal contribuição de Stokes para a noção britânica de éter foi “a concepção de um éter como sendo uma substância contínua ontologicamente diferente de qualquer tipo de matéria.” A concepção de transmissão de *tensões* ou *forças* através de um meio contínuo foi uma possível alternativa à transmissão de forças à distância (DORAN, 1975, p. 160).

Em meados do século XIX, a maioria dos pesquisadores acreditava que as várias formas de matéria imponderável teorizadas anteriormente, os “éteres” de calor, luz e eletricidade, poderiam ser expressas por apenas uma única substância: o éter luminífero. Acreditavam ainda que o éter luminífero, além de governar o movimento da luz através do espaço, era o meio responsável pela propagação do calor, da eletricidade e do magnetismo, e explicaria a interação entre dois objetos separados no espaço.

Desenvolver uma imagem mecânica consistente e adequada do éter levantou muitas questões e, mesmo entre os defensores da teoria ondulatória, havia discordância se todos os “éteres” (calor, luz e eletricidade) possuiriam a mesma natureza. Vários modelos foram propostos àquela época, e cada um deles concebia propriedades mecânicas diversas a fim de explicar os fenômenos existentes. Tais modelos lidavam com dificuldades inerentes à concepção das estruturas etéreas pois, sendo o éter um fluido, suas propriedades precisavam ser muito específicas para explicar todos os fenômenos observados.

3.2 A Termodinâmica e o Princípio da Energia

O estudo da relação entre o calor e o trabalho mecânico teve importância central na Física do século XIX. A formulação das leis da termodinâmica possibilitou o desenvolvimento de teorias analíticas aplicadas ao calor. Entretanto, tais teorias expressavam leis fenomenológicas sem associar o calor ao funcionamento de uma estrutura mecânica¹¹⁹. Apesar dos pesquisadores do século XVIII considerarem os processos mecânicos e não mecânicos como sistemas físicos separados, a unificação de processos mecânicos e térmicos se consolidou com a demonstração da equivalência do calor e do trabalho mecânico realizada por Joule na década de 1840 juntamente com a formulação do Princípio da Conservação da Energia.

Joule supunha que aquilo que não pudesse ser compreendido facilmente, “exceto a existência e as propriedades elementares da matéria, que são necessariamente assumidas por toda teoria”, era devido à ação de Deus que havia colocado “totalmente fora do entendimento humano” (CROSBIE, 1998, p. 63). Joule comprometeu-se assim com uma natureza fundamentalmente mecânica, cujos elementos básicos de construção, juntamente com suas propriedades mecânicas, foram criados por Deus e, portanto, não admitiriam nenhuma explicação ou análise humana. Apenas Deus poderia criar ou destruir as entidades básicas da natureza; assim, Joule tomou a conservação da força como um princípio teológico fundamental. Era uma suposição fundamental, em vez de uma generalização derivada experimentalmente. Vindo do Manchester provincial e não da metrópole, Joule teve que encontrar alternativas às prestigiosas instituições londrinas para fazer ouvir sua voz (CROSBIE, 1998, p. 64).

No encontro de 1847 da BAAS, Joule descreve que o presidente da seção havia solicitado que ele realizasse apenas uma breve descrição verbal de seus experimentos contidos no artigo *On the calorific effects of magneto-electricity and the mechanical value of heat*. Segundo o próprio Joule, sua comunicação teria sido ignorada se um jovem não houvesse feito várias observações relevantes, criando um vivo interesse por seu trabalho. O jovem em questão era William Thomson, reconhecido por Joule como a principal autoridade científica da época (Joule, 1887, nota p. 215). Depois de se apresentar, William Thomson perguntou detalhes sobre seus procedimentos

119 A estrutura mecânica do calor era desenvolvida pelos pesquisadores adeptos da cinética dos gases, e estes disputavam com os pesquisadores da termodinâmica sobre qual imagem da natureza estaria correta. (CLARK, 1976.)

experimentais, questionando a habilidade de Joule de ler termômetros com uma precisão (reconhecidamente difícil de acreditar) de 1/200 °F e apontou contradições entre as reivindicações de Joule e o entendimento estabelecido de motores a vapor que se baseava no chamado ciclo Carnot. Ao final das argumentações, Joule convidou William Thomson para examinar seus experimentos, tendo seu oferecimento sido prontamente aceito. Algumas semanas após, Thomson reuniu-se com Joule para presenciar a execução do experimento montado na adega de sua própria cervejaria¹²⁰. O local era bastante apropriado, pois todas as etapas do experimento exigiam que a temperatura do ambiente fosse bastante uniforme. William Thomson assistiu ao experimento e, ao término deste, comunicou a Joule sua impressão sobre o fato de ele ter encontrado “uma das verdades mais profundas que estruturavam a natureza”¹²¹ (HEERING, 1992).

A apresentação mais abrangente de seus pontos de vista sobre os processos de conservação foi feita para uma audiência local e provincial reunida para uma palestra pública na St. Anne's Church School, em Manchester, nesse mesmo ano de 1847. Joule ilustrou suas concepções através de experiências com baterias voltaicas e motores eletromagnéticos, pretendendo convencer seu público da realidade de processos de conservação e conversão na natureza. Desejava demonstrar de forma conclusiva que

Quer sejam os fenômenos da natureza mecânicos, químicos ou vitais, consistem quase inteiramente de uma contínua conversão, através do espaço, entre força viva e calor. É assim que a ordem é mantida no universo – nada é perturbado, nada nunca é perdido, mas toda a maquinaria, por mais complicada que seja, funciona de forma suave e harmoniosa¹²² (Joule, apud SMITH, 1998, p. 72)

Qualquer aparente perda de *força viva* (como ele próprio traduziu o termo *vis viva* do século XVIII) seria simplesmente o resultado da conversão dessa força em outra forma, de acordo com um princípio estrito de equivalência (SMITH, 1998, p. 72).

A partir da contradição entre as descobertas de Joule e o ciclo estabelecido por

120 James Prescott Joule era de uma família tradicional de cervejeiros estabelecida em Manchester.

121 Devido às realizações de Joule, a unidade de energia recebeu o nome dele enquanto ainda Joule estava vivo. Ele foi o único cientista que já foi homenageado em vida.

122 “Indeed the phenomena of nature, whether mechanical, chemical or vital, consist almost entirely in a continual conversion of attraction through space, living force, and heat into one another. Thus, it is that order is maintained in the universe – nothing is deranged, nothing ever lost, but the entire machinery, complicated as it is, works smoothly and harmoniously” (Joule, apud SMITH, 1998, p. 72)

Nicolas Léonard Sadi Carnot¹²³ (1796 – 1832), cientistas como William Thomson e Rudolf Julius Emanuel Clausius (1822 – 1888) chegaram ao conceito de **entropia**. Este conceito começou a ser desenvolvido no início da década de 1850, quando Clausius investigava o sentido do fluxo de calor na produção do trabalho e o princípio da equivalência do calor e do trabalho. Essa investigação gerou a publicação *On the moving force of heat, and the laws regarding the nature of heat that are deducible therefrom* no ano de 1850 e baseou-se em sua leitura da obra *Account of Carnot's theory* de William Thomson, publicada em 1849. O argumento de Clausius era simples: ele julgava que William Thomson estava enganado ao supor que Carnot e Joule estariam necessariamente em desacordo um com o outro em qualquer aspecto crucial. Era possível, argumentou, reconciliar a afirmação de Carnot com a afirmação de Joule. A ideia, segundo ele, era simplesmente eliminar o pressuposto de Carnot no qual o calor era conservado durante o processo. Segundo Clausius,

Não é absolutamente necessário descartar completamente a teoria de Carnot, um passo que certamente acharia difícil de assumir, já que, de certa forma, foi verificado pela experiência. Um exame cuidadoso mostra que o novo método não está em contradição com o princípio essencial de Carnot, mas apenas com a afirmação subsidiária de que não há perda de calor, pois na produção de trabalho pode muito bem ser o caso, ao mesmo tempo uma certa quantidade de calor é consumida e outra quantidade transferida de um corpo mais quente para um corpo mais frio, e ambas as quantidades de calor ficam em uma relação definitiva com o trabalho que está acontecendo.¹²⁴ (CLAUSIUS, 1960, p. 112)

Esta foi a mesma conclusão a que William Thomson chegaria em 1851 em sua obra *On the dynamical theory of heat*.

Clausius refinou suas teorias de calor durante as décadas de 1850 e 1860. Ele se interessou pela teoria cinética dos gases, ou seja, pela ideia de que as propriedades em

123 Em sua teoria dos motores térmicos, Carnot alegava que se gerava trabalho na passagem de calórico de um corpo quente para um corpo mais frio, sendo o calórico conservado nesse processo (FOX, 1986)

124 “It is not at all necessary to discard Carnot's theory entirely, a step which we certainly would find it hard to take, since it has to some extent been conspicuously verified by experience. A careful examination shows that the new method does not stand in contradiction to the essential principle of Carnot, but only to the subsidiary statement that no heat is lost, since in the production of work it may very well be the case that at the same time a certain quantity of heat is consumed and another quantity transferred from a hotter to a colder body, and both quantities of heat stand in a definite relation to the work that is done.” (CLAUSIUS, 1960, p. 112)

larga escala dos gases poderiam ser entendidas como os resultados dos movimentos em pequena escala das partículas constituintes dos gases. Para ele, o calor seria um efeito do movimento de tais partículas: os gases quentes eram compostos de partículas de movimento rápido, gases mais frios eram compostos de partículas mais lentas. Em 1865, Clausius introduziu a palavra **entropia** na sua versão da teoria dinâmica do calor. Dessa forma, o segundo princípio da teoria dinâmica do calor foi redefinido em termos da afirmação de que a entropia do universo tende ao máximo (MORUS, 2005, p. 147).

Tanto William Thomson quanto Clausius formularam, independentemente, a ciência da termodinâmica em termos da visão mecânica da natureza. Sustentavam que o princípio da equivalência entre o calor e o trabalho era consistente com a teoria mecânica do calor, ou seja, de que este consistiria no movimento das partículas dos corpos. Embora afirmando seu apoio à visão mecânica da natureza, William Thomson especificamente evitou sugerir qualquer modelo mecânico para explicar os processos térmicos e argumentou que a questão principal era o entendimento dos processos térmicos irreversíveis. Ao propor sua teoria em 1851, William Thomson (1853) afirmou que a segunda lei da termodinâmica expressava a dissipação da energia em processos irreversíveis. Dessa forma, as duas leis da termodinâmica seriam consistentes, pois, embora a energia fosse dissipada em processos irreversíveis, ela não era destruída, mas simplesmente transformada em outras formas de energia.

Clausius, em contraste, procurou tornar as leis da termodinâmica inteligíveis apelando para uma teoria dos movimentos moleculares e, entendia que a construção de um modelo era fundamental para sua interpretação da segunda lei da termodinâmica. Clausius procurou explicar a entropia fundamentando-a num modelo mecânico de arranjo molecular e William Thomson sustentou que todas as formas de energia eram expressões da energia mecânica, estabelecendo o princípio da energia como o cerne da visão mecânica de natureza (HARMAN, 1982).

Assim, um novo conceito, **energia**, surgiu na Física em meados do século XIX. Ele também se encontrava vinculado a uma nova doutrina: a conservação da energia. Seus defensores iniciais, como William Thomson e Maxwell, argumentaram incisivamente que a Física precisava ser reorganizada em torno da nova ideia de que a **energia**, e não a força, era a quantidade conservada durante a transformação da eletricidade em calor. Ela, a energia, era a entidade que unia os diferentes fenômenos da natureza. Os oponentes dessa concepção, particularmente John Herschel, discordavam argumentando que o conceito de força deveria manter sua proeminência, uma vez que

todos tinham uma apreciação instintiva de seu significado em suas experiências cotidianas. Alegava que a energia era uma quimera, uma construção teórica sem expressão tangível no mundo real (MORUS, 2005, p. 77).

James Prescott Joule foi saudado, por William Thomson e Peter Guthrie Tait, como o formulador do Princípio da Conservação da Energia. Nas décadas de 1850 e 1860, William Thomson e William John Macquorn Rankine (1820 – 1872) elaboraram uma teoria física baseada no conceito de energia, apresentando a base matemática e física do Princípio da Conservação da Energia como uma reformulação e generalização da interconvertibilidade entre as forças. A doutrina da conservação recebeu como texto fundamental a obra *Treatise on natural philosophy* (1862 – 1867) de autoria de William Thomson e Peter Guthrie Tait¹²⁵ que estabeleceu a energia dentro da estrutura conceitual da teoria mecânica (MORUS, 2005, p. 75).

Brush afirma que as teorias de matéria imponderável desenvolvidas pelos cientistas vitorianos representaram uma importante tensão no pensamento científico. O desenvolvimento da termodinâmica e da teoria ondulatória da luz, em particular, dependeram fundamentalmente da concepção do éter luminífero (BRUSH, 1970, p. 155). Já Bruce Clarke¹²⁶ argumenta que os conceitos de éter e energia estavam vinculados tais quais “gêmeos siameses”, quando as leis da termodinâmica foram formuladas entre os anos de 1850 e 1860¹²⁷ (CLARKE, 2001, p. 163).

3.3 *Das Linhas de Força ao Campo Eletromagnético*

Compreender os processos luminosos, térmicos e elétricos sempre foi uma preocupação dos pesquisadores durante a primeira metade do século XIX. Com a concepção do éter luminífero, a construção de modelos mecânicos do éter se intensificou na busca de respostas que explicassem a interação existente entre o meio imponderável e a matéria. Antes mesmo do desenvolvimento da Termodinâmica, a concepção de que a eletricidade se tratava de um fluido elétrico tomou um rumo inesperado no início do

125 O texto também é referenciado como T&T.

126 Professor de Literatura e Ciências do Departamento de Inglês da Texas Tech University. Sua pesquisa centra-se na literatura e na ciência dos séculos XIX e XX, com interesses especiais na teoria dos sistemas, teoria narrativa e ecologia.

127 “When the laws of thermodynamics were first formulated in the 1850s and 1860s, the concept of physical energy arrived already attached, like a Siamese twin, to another scientific hypothesis positing the universal presence of a subtle ethereal medium...” (CLARKE, 2001, p. 163)

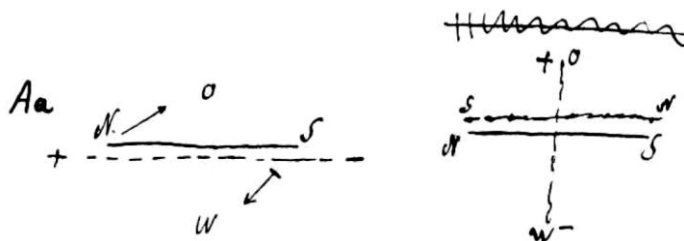
século com os trabalhos de Ørsted, Ampère e Faraday, tornando fundamental o conceito de éter na futura teoria eletromagnética.

Quando Charles-Augustin de Coulomb demonstrou, para a atração e repulsão elétricas¹²⁸, a dependência da força elétrica com o inverso do quadrado da distância ($1/r^2$), tais resultados pareciam evidenciar — ao menos para os físicos franceses — que as forças elétrica e magnética eram da mesma espécie que a força gravitacional, atuando à distância através do espaço vazio e obedecendo à lei do ($1/r^2$). Entre os adeptos da *Naturphilosophie*, criou-se a expectativa de que estariam observando a comprovação de que os fenômenos luminosos, elétricos, magnéticos e químicos se encontravam relacionados entre si e representavam expressões diferentes da mesma realidade. Hans Christian Ørsted¹²⁹, um discípulo ardente de Schelling, professor da cátedra de Ciências Físicas em Copenhague e adepto da concepção de unidade, buscava em suas investigações a relação entre o magnetismo e a eletricidade. Coube então a Ørsted, no inverno de 1819, iniciar uma enorme transformação na ciência, inter-relacionando a eletricidade com o magnetismo. Em seu *Experimenta circa effectum confluctus electrici in acum magneticam*, escrito em 21 de julho de 1820, ele descreve a dependência do efeito magnético (causado por um fio que conduzia corrente elétrica) em relação à distância e à posição relativa entre o fio e a agulha, conforme mostrado na Figura 3.1.

128 Por causa da revolução francesa, Coulomb mudou-se do centro de Paris para Blous, uma pacata cidade do interior, onde ele pode dar sequência aos seus estudos científicos. Devido a seu afastamento dos compromissos de cunho administrativo (comitês e organizações de "Engenharia" em Paris), Coulomb pode usar seu tempo na investigação de uma variedade imensa de assuntos. Porém os tópicos aos quais ele mais se dedicava eram a eletricidade e o magnetismo. Seu estudo sobre as forças eletrostáticas foi fundamental assim como sua análise das forças de atração e repulsão entre polos magnéticos serviram de base para a teoria de forças magnéticas desenvolvida por Siméon-Denis Poisson. (DARRIGOL, 2002)

129 Como discípulo da *Naturphilosophie*, o diferencial de Ørsted era a visão dinamista do fenômeno elétrico. Enquanto os outros físicos, que também acreditavam na unidade das forças, concentravam seus estudos nos fenômenos eletrostáticos, Ørsted voltava suas atenções para a corrente elétrica. Baseando-se na existência de "forças opostas" ou "fluidos contrários", elaborou a existência de dois fluidos transportando cargas opostas em sentidos opostos e, gerando assim, o que ele chamou de "conflito elétrico". Tais pontos de atração e repulsão entre estas cargas seriam capazes de produzir um movimento oscilatório e, portanto, o "conflito elétrico" que ocorreria em um fio fino poderia produzir luz e calor. Já que Ørsted havia conseguido conjugar eletricidade, calor e luz, era razoável admitir que também o magnetismo estivesse relacionado com este "conflito elétrico". Ver Martins (1986).

Figura 3.1: Notas de Ørsted a respeito do efeito magnético causado pela passagem de corrente em um fio.



Fonte: Meyer (1920 *apud* PURRINGTON, 1997, p. 41)

Ørsted observou que a ação do fluido elétrico gerava uma ação magnética que lhe era “transversal” e, empregando a terminologia de sua escola de pensamento, escreveu:

Ao efeito que tem lugar no condutor e no espaço circundante, damos o nome de *conflito elétrico* [...] Dos fatos precedentes podemos concluir que o aludido conflito se dá em circuitos¹³⁰ pois sem essa condição parece impossível que uma parte do fio de ligação, quando colocada abaixo do polo magnético, possa dirigi-lo em direção leste, e quando situada acima, para oeste [...] ¹³¹ (ØRSTED, 1820 *apud* SNELDERS, 1990, p. 231, 237)

Ørsted relata sua descoberta na *Encyclopaedia* de Edinburgh usando a terceira pessoa do singular:

[...] *ele* não considerou a transmissão de eletricidade através de um condutor como sendo um fluxo uniforme, mas sim como uma sucessão de interrupções e reestabelecimentos de equilíbrio, de tal forma que os poderes elétricos da corrente não se encontram em equilíbrio estável, mas sim em um estado de conflito contínuo.¹³² (ØRSTED, 1827 *apud* SNELDERS, 1990, p. 235)

130 Representando a ideia de deslocamentos circulares.

131 “To the effect which takes place in this conductor and in the surrounding space, we shall give the name of the conflict of electricity ... From the preceding facts we may likewise collect that this conflict performs circles; for without this condition, it seems impossible that the one part of the uniting wire, when placed below the magnetic pole, should drive it to the east, and when placed above it towards the west...” (ØRSTED, 1820 *apud* SNELDERS, 1990, p. 231, 237)

132 “... for he did not consider the transmission of electricity through a conductor as a uniform stream, but as a succession of interruptions and re-establishments of equilibrium, in such a manner, that the electrical powers in the current were not in quiet equilibrium, but in a state of continual conflict.” (ØRSTED, 1820 *apud* SNELDERS, 1990, p. 235)

O fenômeno despertou considerável interesse porque, até então, a ação das forças se dava na mesma direção de aplicação destas, e neste caso observava-se que o fluido elétrico, ao atravessar um fio condutor linear, gerava uma força que circulava em torno do fio. A notícia do experimento crucial de Ørsted foi divulgada nos principais centros da Europa¹³³, abrindo uma vasta perspectiva para a pesquisa de novos efeitos e a modelagem das leis que necessitavam serem desenvolvidas. Os resultados obtidos no experimento foram descritos na Academia Real das Ciências da França, em 4 de setembro de 1820, por Arago¹³⁴. Apesar da Academia Real não dedicar grande importância ao fenômeno observado por Ørsted, Ampère apresentou, nos dias 18 e 25 de setembro de 1820, seu primeiro trabalho voltado para a eletrodinâmica, intitulado *Sur les effets des courans électriques*, cuja publicação ocorreu em 2 de outubro de 1820 (AMPÈRE, 1820). É relevante notar o curto espaço de tempo entre a divulgação da experiência de Ørsted e a apresentação dos primeiros trabalhos de Ampère¹³⁵ nessa área (ASSIS; CHAIB, 2011).

Nessa reunião de 18 de setembro de 1820, Ampère estava pronto para apresentar um conjunto revolucionário de experimentos. Além de relatar o fato de que uma agulha de bússola permanecia imóvel se estivesse colocada em direção ortogonal a um fio que conduzisse corrente, resultado decorrente do experimento de Ørsted, ele trouxe sua descoberta mais importante: o surgimento de forças entre fios paralelos que transportavam correntes.

Tais resultados foram formalmente anunciados e publicados nesse mesmo ano, nos *Annales de Chimie et de Physique*, sob o título *De l'action exercée sur un couran électrique par un autre couran, le globe terrestre ou un aimant*, onde Ampère (1820, § I, p. 59-76) ainda incluiu suas especulações sobre as correntes que produzem o campo magnético da Terra. O programa de Ampère para determinar a lei de força entre dois

133 Ørsted, logo após observar o fenômeno, utilizou-se da estratégia de escrever um artigo em latim, publicá-lo às suas expensas e divulgá-lo por toda a Europa. Com efeito, rapidamente os grandes centros de pesquisa passaram a reproduzir o experimento e a buscar explicações para a correlação das “duas forças”. Ver Buchwald (2002).

134 Arago, presidente da Academia Real das Ciências da França, teve que reproduzir o experimento uma semana após a comunicação (em 11 de setembro de 1820), em função da descrença generalizada dos membros presentes. Ver Assis e Chaib (2011).

135 Observar que Ampère buscou reduzir o eletromagnetismo à eletrodinâmica ao sugerir que o efeito magnético seria o resultado de correntes elétricas fechadas (atualmente denominadas correntes amperianas) na superfície dos ímãs. Com a constatação por Arago, ainda em setembro de 1820, de que o fio percorrido por uma corrente elétrica atuava como ímã, os pesquisadores se dividiram entre a visão de Ørsted e a de Ampère. Com o tempo, chegou-se à conclusão de que as duas abordagens eram igualmente possíveis e explicavam todos os fenômenos envolvidos. Ver Assis e Chaib (2011).

fios que transportavam correntes foi extremamente cuidadoso e meticuloso pois, como hoje sabemos, envolvia a natureza vetorial da força magnética e do campo magnético que eram totalmente desconhecidos àquele tempo.

A distinção entre a eletricidade estática e a dinâmica tornou-se clara pela primeira vez com os trabalhos de Ampère. Embora George Simon Ohm (1789 – 1854)¹³⁶ tenha esclarecido¹³⁷ a relação entre tensão elétrica e corrente elétrica, foi Ampère a primeira pessoa a explorar a questão. Durante os anos seguintes após sua apresentação de 1820, ele trabalhou nos resultados de suas observações e as tirou de um *status* puramente fenomenológico, oferecendo uma elegante teoria matemática através da hipótese de existência de forças centrais entre os elementos infinitesimais dos fios. Finalmente, em 1825, ele publicou seu *Memoir on the mathematical theory of electrodynamics, uniquely deduced from experiment* (AMPÈRE, 1827), que foi chamado de *Principia da eletrodinâmica* por Pearce Williams (WILLIAMS, 1965, p. 139).

A descoberta da interação entre a eletricidade e o magnetismo, realizada por Ørsted, permitiu à Ampère rejeitar a teoria de Coulomb sobre a existência de dois fluidos de naturezas diferenciadas, elétrico e magnético, e decidir a favor de um único tipo, representado pela interação entre duas correntes elétricas (WILLIAMS, 1962). Entretanto, é importante ressaltar que sua conclusão mais impactante possivelmente tenha sido a de que um ímã seria constituído por um conjunto de correntes elétricas (AMPÈRE, 1820, note 46; WILLIAMS, 1962, p. 113-123).

Ampère ficou muito impressionado com a filosofia dinamista de Ørsted, Humphry Davy e Faraday (HENDRY, 1986, p. 62) e se utilizou da combinação entre

136 Ohm era professor de ensino médio em Bonn e só alcançou uma posição dentro da universidade no final da vida. Seu trabalho, "The Galvanic Circuit Investigated Mathematically" (Berlin, 1827), foi ignorado por mais de uma década e somente recebeu reedições em 1891 e 1969.

137 Cabe ressaltar que Thomas Seebeck também adepto da Naturphilosophie, ao buscar uma relação entre o calor e a eletricidade, observou em 1822, que o contato entre dois metais diferentes e aquecidos produzia a passagem do fluido elétrico no instante que se fechava o circuito. Ao contrário das pilhas voltaicas (baterias) usadas nos laboratórios da época, o gerador térmico de eletricidade de Seebeck, fornecia potenciais muito regulares. Essa estabilidade possibilitou a Georg Ohm, em julho de 1826, determinar com bastante acurácia as relações entre potencial, corrente elétrica e resistência. Na realidade, Ohm percebeu a existência de um potencial elétrico, assim como ocorreu com os experimentos de Volta. Sua originalidade está na busca da relação entre duas manifestações do Espírito Universal – calor e o fluido elétrico. Georg Ohm foi muito influenciado pela obra de Fourier publicada em 1822 (*Théorie analytique de la chaleur*) e tentou realizar uma análise semelhante para a propagação da eletricidade. Para isso, comparou o potencial elétrico com a temperatura, e a quantidade de corrente elétrica com a quantidade de calor. (PURRINGTON, 1997).

a matemática francesa de Lagrange e Laplace com a tradição empírica da Grã-Bretanha. Seu procedimento, conforme ele mesmo descreve, era

observar primeiro os fatos, variar as condições tanto quanto possível [...] de forma a deduzir leis gerais com base apenas no experimento e obter, a partir daí e independentemente de todas as hipóteses sobre a natureza das forças, seu valor matemático¹³⁸ (TRICKER, 1965, p. 156).

Já Michael Faraday, contemporâneo de Ampère e cujas habilidades matemáticas eram mais simples, não foi capaz de acompanhar o formalismo matemático de Ampère, chegando a escrever¹³⁹ que “[...] no que diz respeito à sua teoria, tão logo ela se torna matemática fica rapidamente fora do meu alcance” (FARADAY, 1815 *apud* WILLIAMS, 1965, p. 143).

Faraday se dedicou a investigar os processos existentes entre a eletricidade e o magnetismo. Seu devotamento à ciência trouxe, como um dos resultados centrais de sua obra, a compreensão de que ambos os fenômenos estavam interligados. A maior contribuição na comprovação de seu trabalho, Faraday recebeu através do desenvolvimento da eletrodinâmica por Ampère.

Em 1847, William Whewell escreveu que Ampère havia tido uma

vaga e obscura percepção de que deveria haver alguma conexão entre a eletricidade e magnetismo, conjectura que durante tanto tempo pairou ociosa e estéril, se mostrou uma teoria completa na qual as ações magnéticas e eletromotivas são, simplesmente, duas manifestações diferentes da mesma força; e todas as relações complexas sobre polaridades, mencionadas acima, foram reduzidas a uma única polaridade, aquela da corrente eletrodinâmica¹⁴⁰ (WHEWELL, 1967, p. 360-1 *apud* HENDRY, 1860, p. 71).

138 “To observe first the facts, varying the conditions as much as possible, to accompany this with precise measurement, in order to deduce general laws based solely on experience, and to deduce there from, independently of all hypothesis regarding the nature of the forces which produce the phenomena, the mathematical value of these forces” (TRICKER, 1965, p. 156)

139 Carta de Faraday a Ampère datada de 17 de novembro de 1815.

140 “and thus the vague and obscure persuasion that there must be some connexion between electricity and magnetism, so long an idle and barren conjecture, was unfolded into a complete theory, according to which magnetic and electromotive actions are only two different manifestations of the same force; and all the above mentioned complex relations of polarities are reduced to one single polarity, that of the electrodynamic current. (WHEWELL, 1967, p. 360-1 *apud* HENDRY, 1860, p. 71)

Ampère reduziu o magnetismo ao movimento de correntes moleculares¹⁴¹ e tentou explicar a força que um fio exercia sobre outro como sendo devida às vibrações no *éter*. Faraday teve muita dificuldade em aceitar um modelo de fenômeno constituído por um meio sutil e imperceptível, e manteve uma distância respeitosa das ideias de Ampère, porém cultivando sua independência de pensamento que o levou às suas próprias descobertas (WHITTAKER, 1910, p. 81).

Na década de 1850, tomaram impulso as pesquisas sobre a eletricidade e sua relação com magnetismo e outros fenômenos. O programa britânico era centrado na construção de um modelo no qual a interação entre as forças elétricas e magnéticas se dessem através de um meio, excluindo o conceito de ação à distância defendido pelos físicos do continente.

Ao longo de uma cuidadosa investigação que se estendeu por muitos anos, Faraday se debruçou sobre a interação existente entre as forças da matéria, e foi levado a concluir que seus resultados experimentais poderiam ser melhor explicados por meio da hipótese das “linhas de força” que permeariam o espaço entre os corpos que encontravam-se interagindo. Através de seus experimentos, observou que a passagem da corrente elétrica através de um condutor gerava um efeito magnético que circundava o fio, semelhante a vórtices de éter. Faraday visualizava a matéria preenchendo todo o espaço sob a forma de um *continuum*, que funcionaria como um veículo para as forças da natureza (SANFORD, 1922, p. 547-559). Sua visão baseou-se em um conceito sobre a natureza da matéria que modificou profundamente suas opiniões sobre fenômenos elétricos. Ele se reservava o direito de ignorar o conceito de éter, conforme explicou em uma carta datada a Richard Phillips em maio de 1846, publicada em sua obra *Experimental researches in electricity* sob o título *Thoughts on ray-vibrations*:

O éter é entendido como permeando todos os corpos e o espaço: na visão agora estabelecida, são as forças dos centros atômicos que permeiam (e criam) todos os corpos e também penetram todo o espaço. No que diz respeito ao espaço, a diferença é que o éter representa partes ou centros de ação sucessivos, e a suposição apresentada, supõe apenas linhas de ação; no que diz respeito à matéria, a diferença é que o éter encontra-se entre as partículas e carrega as vibrações, enquanto na suposição proposta,

141 Ampère estava completamente convencido de que o magnetismo era a eletricidade em movimento e devia-se à circulação de correntes moleculares.

é pelas linhas de força entre os centros das partículas que a vibração tem continuidade.¹⁴² (FARADAY, 1855, p. 451)

Nesta mesma carta, Faraday explica ainda que, ao considerar os átomos como *centros de força*, foi levado a imaginar que as linhas de força surgiam de cada átomo, “como sendo, talvez, a origem da vibração do fenômeno radiante”. Esta noção “*dispensará o éter* que, em outra visão, é supostamente o meio em que essas vibrações ocorrem”. Ainda nessa mesma obra, depois de discutir brevemente as linhas de força gravitacional entre partículas com massa mensurável, Faraday prossegue desqualificando o uso do éter como um meio onde as vibrações ocorrem:

As linhas de ação elétrica e magnética são consideradas como exercendo sua função através do espaço, assim como as linhas de força gravitacional. Por minha parte, inclino-me a acreditar que, quando intervêm partículas de matéria (sendo elas mesmas apenas centros de força), elas participam de forma a levar a força através da linha, mas, quando não há, a linha prossegue através do espaço. [...] Pode-se perguntar: quais linhas de força existem na natureza, que são adequadas para transmitir essa ação e fornecer a teoria vibratória em lugar do éter? Não pretendo responder a esta questão com alguma confiança; tudo o que posso dizer é que eu não percebo em nenhuma parte do espaço, seja este (para usar a frase comum) vago ou preenchido com matéria, nada além de forças e as linhas nas quais as forças são exercidas. As linhas de peso ou força gravitacional são, certamente, vastas o suficiente, impedindo qualquer demanda feita sobre elas por fenômenos radiantes; e assim, provavelmente, são as linhas de força magnética. [...] A visão que sou tão ousado para apresentar considera, portanto, a radiação como uma espécie de vibração nas linhas de força que são conhecidas por conectar partículas e também massas de matéria. *Esta proposta tenta descartar o éter*, mas não a vibração. O tipo de vibração que, acredito, pode ser o único responsável pelo fenômeno maravilhoso, variado e belo da polarização, não é o mesmo que ocorre na superfície da água perturbada, ou as ondas de som em gases ou líquidos, cujas vibrações são diretas, para ou do centro de ação, enquanto as primeiras são laterais. Parece-me que a resultante de duas ou mais linhas

142 “The ether is assumed as pervading all bodies as well as space: In the view now set forth, it is the forces of the atomic centres which pervade (and make) all bodies, and also penetrate all space. As regards space, the difference is, that the ether presents successive parts or centres of action, and the present supposition only lines of action; as regards matter, the difference is, that the ether lies between the particles and so carries on the vibrations, whilst as respects the supposition, it is by the lines of force between the centres of the particles that the vibration is continued.” (FARADAY, 1855, p. 451)

de força está em condições adequadas para produzir essa ação que pode ser considerada como equivalente a uma vibração lateral, enquanto que um meio uniforme, *como o éter*, não parece apto, ou mais apto do que o ar ou a água.¹⁴³ (FARADAY, 1855, p. 450-451)

Faraday parecia querer acabar com toda distinção entre matéria e éter: os átomos dos corpos eram meramente centros dos quais inumeráveis filamentos, que ele chamava de linhas de força, irradiavam em todas as direções e em todo o espaço. Essa concepção já fora descrita em outra carta, dirigida a Richard Taylor em janeiro de 1844 e publicada sob o título *A speculation touching electrical conduction and the nature of matter*. Nesse texto, ele descreve os filamentos se estendendo aos limites do universo físico, e cada ponto no espaço sendo atravessado por linhas provenientes de todos os centros de força do universo, pois, se assim não fosse, haveria pontos em que a lei da gravitação não se aplicaria (FARADAY, 1855, p. 293).

Faraday visualizava as linhas de força que conectavam cargas elétricas contrárias ou polos magnéticos opostos por meio de limalhas de ferro espalhadas em torno destes. Assim, em seu entender, os polos magnéticos ou corpos carregados com cargas opostas eram conectados através de linhas de força, e a orientação destas, em um determinado ponto, indicava a direção da “ação” magnética ou elétrica naquele local. Seu conceito de ação mediada através das *linhas de força* informava que, para cada ponto do espaço em volta de um ímã, existiria definida uma possível ação ou força que seria experimentada por outro ímã que ocupasse aquela

143 “The lines of electric and magnetic action are by many considered as exerted through space like the lines of gravitating force. For my own part, I incline to believe that when there are intervening particles of matter (being themselves only centres of force), they take part in carrying on the force through the line, but that when there are none, the line proceeds through space. [...] It may be asked, what lines of force are there in nature which are fitted to convey such an action and supply for the vibrating theory the place of the aether? I do not pretend to answer this question with any confidence; all I can say is, that I do not perceive in any part of space, whether (to use the common phrase) vacant or filled with matter, anything but forces and the lines in which they are exerted. The lines of weight or gravitating force are, certainly, extensive enough to answer in this respect any demand made upon them by radiant phaenomena; and so, probably, are the lines of magnetic force. The view which I am so bold to put forth considers, therefore, radiation as a kind of species of vibration in the lines of force which are known to connect particles and also masses of matter together. It endeavors to dismiss the aether, but not the vibration. The kind of vibration which, I believe, can alone account for the wonderful, varied, and beautiful phaenomena of polarization, is not the same as that which occurs on the surface of disturbed water, or the waves of sound in gases or liquids, for the vibrations in these cases are direct, or to and from the centre of action, whereas the former are lateral. It seems to me, that the resultant of two or more lines of force is in an apt condition for that action which may be considered as equivalent to a lateral vibration; whereas a uniform medium, like the aether, does not appear apt, or more apt than air or water.” (FARADAY, 1855, p. 450-451)

posição (MAXWELL, 2011a, p.183). Essa concepção de linhas de força se espalhando pelo espaço pode ser entendida como uma visualização rudimentar, um embrião do conceito de campo eletromagnético¹⁴⁴ proposto mais tarde por Maxwell (MAXWELL, 1954, v. 2, p. 158; DARRIGOL, 2002, p. 138; TORRETTI, 2009, p. 364).

Da parte de Faraday, havia uma rejeição completa à teoria atômica da matéria e ao fato das forças atuarem no espaço vazio (ação à distância). O efeito magnético observado no experimento de Ørsted ratificava sua convicção sobre a participação de um meio na transmissão das forças. Faraday era um experimentalista e não fazia uso de hipóteses que não fossem totalmente fundamentadas nos fenômenos observados. No volume III da obra *Experimental researches in electricity*, Faraday afirma:

Eu me sinto obrigado a deixar com que o experimento me guie em qualquer linha de pensamento que possa justificar; me sinto satisfeito se considerar que a experiência, como a análise, deve levar a estrita verdade se for corretamente interpretada.¹⁴⁵ (FARADAY, 1855, p. 8)

Seja como for, Faraday, que permaneceu livre dos preconceitos escolásticos graças às mesmas contingências que o impediram de receber uma boa educação matemática, sempre teve pouca simpatia pelo éter luminífero, e não escondeu sua inclinação para ignorar sua existência quando observou, em 1845, o efeito magneto-óptico (ou efeito Faraday). Este fenômeno, de enorme importância, confirmou sua suspeita de que a luz poderia estar intimamente relacionada à eletricidade e ao magnetismo. Sua descoberta deveu-se a um pedido de Thomson, em carta a Faraday, datada de 6 de agosto de 1845. Nesta, William Thomson relata o sucesso que obteve com o tratamento matemático do conceito de linhas de força e solicita a Faraday que repita um experimento, já realizado anteriormente por Faraday, no

144 Um critério de pesquisa que estimulou o desenvolvimento dessa teoria foi a medida da velocidade da descarga elétrica. Charles Wheatstone (1802 – 1875), mediu em 1834, a velocidade da eletricidade dinâmica das faíscas produzidas nas extremidades de um longo circuito elétrico. Obteve que a eletricidade se propagava a uma velocidade vez e meia superior à da luz. Em 1850, na França, Fizeau obteve valores para as descargas elétricas que variavam de um terço (em fios de ferro) a dois terços (em fios de cobre) da velocidade da luz. Finalmente, no ano de 1857, Kirchoff (1824 – 1887) demonstrou em Heidelberg que as eletricidades estática e dinâmica eram relacionadas por uma constante que tinha a dimensão de velocidade e, comparando a força de atração de duas cargas estáticas com a força magnética produzida quando são descarregadas, demonstrou que essa constante tinha a mesma ordem de grandeza da velocidade da luz. Ver Whittaker (1910).

145 “I feel compelled to allow the experiment to guide me in whatever line of thought it can justify; I feel satisfied if I consider that experience, like analysis, should lead to the strict truth if it is correctly interpreted.” (FARADAY, 1855, p. 8).

sentido de verificar se a eletricidade e a luz estariam relacionadas de alguma forma. Conforme nos relata Camel,

Faraday perseguia o efeito predito por Thomson desde os anos vinte. Como não conseguisse qualquer resultado, Faraday supôs que talvez o efeito produzido pela eletricidade fosse pequeno demais para ser detectado e resolveu verificar a ação magnética sobre a luz. O plano de polarização de um raio de luz plano polarizada girou quando o raio passou através de um vidro rombóide de alto índice de refração em um forte campo magnético. O ângulo de rotação era diretamente proporcional à intensidade da força magnética, e, para Faraday, isso indicava o efeito direto do magnetismo sobre a luz. [...] a rotação magneto-óptica estabelecia uma interação nova e fundamental entre luz, matéria e eletromagnetismo. Essa descoberta se tornou fundamental para o desenvolvimento das teorias do eletromagnetismo. (CAMEL, 2004, p. 38-39)

Faraday era um experimentador brilhante e, apesar de seus estudos serem muito criteriosos e meticulosos, eles eram de caráter especulativo e não apresentavam qualquer tratamento matemático. Darrigol afirma que, embora Faraday fosse, com o conceito de linhas de força, aquele que inauguraria um caminho que levaria à criação do conceito de campo, faltavam-lhe ainda os instrumentos de análise. Tanto William Thomson quanto Maxwell se sentiram inicialmente repelidos pela ausência do formalismo matemático de Faraday e pela forma como ele se expressava verbalmente sobre os conceitos da Física. Entretanto, essa situação se modificou a partir do momento em que perceberam a potencialidade dos resultados dos experimentos de Faraday aliada ao fato de que estes poderiam ser matematicamente concebidos e previstos (DARRIGOL, 2002, cap.1, seções 1.3 e 1.5).

3.3.1 O Éter Eletromagnético: Continuidade e Energia

Michael Faraday possuía extraordinária intuição matemática, e seu trabalho mostra sua grande imaginação teórica e inovação na concepção de seus experimentos, e na generalização a partir deles. Faraday nunca escondeu sua aversão à hipótese do éter e favoreceu abertamente a atribuição da existência física às curvas no espaço que ele chamou de linhas de força (elétricas e magnéticas) que, no jargão

matemático atual, descreveríamos como as integrais de caminho dos campos vetoriais elétricos e magnéticos.

Com o intuito de quantificar essas “ações” elétricas e magnéticas, Faraday aprofundou suas concepções a respeito da ação mediada. Por volta de 1830, Faraday propôs um novo modelo para a *matéria*, atribuindo-lhe estados de *tensão* (ao longo das linhas de força) e *pressão* (na direção perpendicular às linhas de força). Ao constatar o fenômeno da indução eletromagnética, em 1831, Faraday o considerou como um “estado de tensão” da matéria ou estado *eletrotônico*, relacionando o movimento mecânico com o magnetismo e a produção da corrente elétrica. Para explicar o fenômeno, Faraday admitia que a quantidade de eletricidade induzida em um condutor dependia do número de linhas de força magnética que ele atravessava, ao passo que a força eletromotriz gerada era proporcional à velocidade com que essas linhas eram cruzadas.

Maxwell, professor de Filosofia Natural em Cambridge, formalizou matematicamente as concepções qualitativas e as “linhas de força” que Faraday havia proposto para os fenômenos elétricos e magnéticos. Utilizando a mesma concepção de Faraday, na qual as ações elétricas e magnéticas se transmitiam de forma contígua e não à distância, Maxwell pressupôs um *éter mecânico* para dar suporte aos fenômenos envolvendo corpos eletrizados, magnetizados e correntes elétricas. Apesar do conceito de éter ter sido considerado desnecessário por Faraday, Maxwell o reintroduz em sua teoria eletromagnética como sendo o meio responsável pelo processo de transmissão das ações elétricas e magnéticas (BEZERRA, 2006).

O conceito de *energia* também estava no cerne da tentativa de Maxwell para construir uma teoria abrangente do que viria a se tornar a teoria do eletromagnetismo a partir das pesquisas experimentais de Faraday. Nas décadas de 1830 a 1840, Faraday havia usado o conceito de “linhas de força” para representar a localização das forças elétricas e magnéticas no espaço. Entretanto, na década de 1850, já se estabelecia na Física britânica o conceito de que as forças elétricas e magnéticas se encontravam distribuídas no espaço e seriam mediadas pela existência de um “campo físico”. A etapa seguinte consistia em elaborar, para o éter, modelos mecânicos com o propósito de explicar a estrutura subjacente desse “campo físico”.

Maxwell refinou a visão de Faraday em uma teoria matemática rigorosa que descrevia as interações elétricas e magnéticas entre corpos em repouso, um em relação ao

outro. Na formulação das teorias de eletricidade e do magnetismo durante a década de 1850, Maxwell e William Thomson se utilizaram mais do conceito do “campo físico” ao invés de supor forças à distância atuando entre corpos eletrificados e magnetizados ao longo de regiões finitas do espaço (DORAN, 1975).

Para explicar a estrutura física do campo, William Thomson propôs que sua ação poderia ser representada por vórtices moleculares no éter, concebido como um *plenum*, e representando o campo de força por um *continuum* etéreo. Entre 1850 e 1860, Maxwell formulou uma série de teorias físicas e matemáticas do campo, usando os conceitos de Faraday e os vórtices moleculares de William Thomson na elaboração de um modelo mecânico que representasse a ação do campo através da ação de forças nas partículas de éter. Esse trabalho de Maxwell, já discutido no capítulo anterior, forneceu uma teoria sistemática da propagação de forças elétricas e magnéticas, empregando um éter mecânico como uma analogia, um modelo ilustrativo, e não uma explicação física final. Maxwell refinou sua teoria de campo no artigo publicado em 1864, abandonando neste toda tentativa de formular um modelo mecânico específico para o campo. Utilizou-se dos métodos presentes na dinâmica analítica lagrangeana, apesar de acreditar na interpretação mecânica para o campo.

É importante deixar claro que, em toda a sua obra, conhecida por “eletrodinâmica de Maxwell”, ele sempre se utilizou do éter como o meio de propagação para os fenômenos elétricos e magnéticos. O desenvolvimento desta obra está apresentado em três trabalhos produzidos entre os anos de 1856 e 1864, que dão corpo ao *Treatise on electricity and magnetism* de 1873¹⁴⁶. Nestes três trabalhos, Maxwell dedicou-se à criação dos modelos, utilizando “a lente *focalizadora* da teoria” – conforme ele mesmo se expressa – “de forma a ver em profundidades diferentes” (HARMAN, 1998, p. 82).

Foi através de seu último artigo que Maxwell, ao combinar as equações que descreviam as interações elétrica e magnética, introduziu o termo da corrente de deslocamento na equação de Ampère. Através desta modificação, ele foi capaz de derivar as relações formais matematicamente equivalentes à propagação de um *distúrbio eletromagnético no éter*, ou seja, uma onda eletromagnética que se propagava no éter. Quando as constantes apropriadas foram obtidas através de experimentos, ele se deparou com um resultado estupendo quando, ao calcular a velocidade de propagação de um

146 Com edições em 1881 e 1891

distúrbio eletromagnético, obteve um valor praticamente idêntico ao da velocidade da luz encontrada por Fizeau.

Em 1864, as três áreas de estudo que anteriormente eram vistas como separadas — eletricidade, magnetismo e luz — passaram a ser descritas como manifestações diferentes da mesma causa. Isto conduziu Maxwell a unificar o sistema óptico ao eletromagnetismo: identificou o éter luminífero com o éter eletromagnético e o fenômeno luminoso como uma onda eletromagnética que se propagaria no éter, transportando a energia armazenada no campo. Maxwell chamou sua teoria de “teoria do campo eletromagnético” já que esta descrevia uma região, um campo físico, dentro de um volume cuja estrutura subjacente era o éter eletromagnético. Neste campo, as interações elétricas e magnéticas se propagavam sugerindo que o éter era um campo contínuo de forças elétricas e magnéticas com a qualidade de armazenar *energia*.

Para chegar às conclusões acima, Maxwell desenvolveu um programa de matematização da Física que fez uso da análise das ações físicas nos meios contínuos. Por achar relevante, apresentarei, de forma sucinta, as etapas seguidas por Maxwell até a elaboração de sua obra *A treatise on electricity and magnetism* de 1873.

Ao dar início ao programa de matematização da Física citado acima, Maxwell se debruça sobre a analogia entre as equações do calor e da atração elétrica, e enfatiza que estas já haviam sido demonstradas por Thomson. A abordagem de Maxwell sugere (HARMAN, 1985, p. 202) seu estudo da obra de Fourier.¹⁴⁷

As leis da condução de calor em meios uniformes surgem, à primeira vista, entre as mais diferentes no que concerne à suas relações físicas, do que aquelas que estão relacionadas aos fenômenos de atração. As quantidades que entram nas primeiras são temperatura, fluxo de calor, condutividade. A palavra força é estranha ao assunto. No entanto, achamos que as leis matemáticas do movimento uniforme do calor em meios homogêneos são de forma idêntica à das atrações variando inversamente como o quadrado da distância. Temos apenas que substituir a fonte de calor por um centro de atração, fluxo de calor por efeito de aceleração devido à atração em qualquer ponto e temperatura por potencial, e assim, a solução de um problema nos fenômenos de atração se transforma em um problema de calor. Esta analogia entre as fórmulas de calor e atração foi, creio eu,

147 Théorie analytique de la chaleur (1822).

apontada pelo professor William Thomson no Camb. Math. Journal, Vol. III.¹⁴⁸ (MAXWELL, 2011a, v.1, p.157)

Como Thomson faz uso de um fluido incompressível e **imponderável** para compor o meio no qual os fenômenos elétricos e magnéticos se dariam, Maxwell enfatiza que este não se destinava a ser um modelo mecânico do campo elétrico ou do campo magnético, cuja citação está contemplada na subseção 2.3.

Observa-se que Maxwell foi construindo progressivamente sua concepção de éter. Inicialmente seria uma coleção de propriedades necessárias para conceber os fenômenos. Mais à frente, era entendido como um meio mecânico e, finalmente, como um fluido eletromagnético sem qualquer estrutura subjacente.

Maxwell faz uso do método das analogias logo em seu primeiro artigo, *On Faraday's lines of force*, desenvolvendo um modelo semelhante a tubos de escoamento de fluidos incompressíveis para as linhas de força de Faraday. Maxwell admite que busca somente mostrar como é possível realizar uma conexão entre diferentes ordens de fenômenos, apenas aplicando as ideias e métodos de Faraday. Embora o estilo de pensamento de Faraday fosse “de caráter indefinido e não matemático”, Maxwell considerou as linhas de força de Faraday como evidência de que ele era “na realidade um matemático sofisticado” (MAXWELL, 2011a, v.1, p. 157).

Na formulação de Maxwell para as linhas de força elétricas, estas formavam um conjunto de curvas, de modo que cada uma delas passava por um único ponto do espaço e representava a direção da força que agiria sobre uma partícula carregada positivamente colocada nesse ponto. Ainda de acordo com Maxwell, seria possível obter, assim, um modelo geométrico dos fenômenos físicos que forneceria a direção da força, mas não indicava a intensidade da força em qualquer ponto¹⁴⁹:

148 “The laws of the conduction of heat in uniform media appear at first sight among the most different in their physical relations from those relating to attractions. The quantities which enter into them are temperature, flow of heat, conductivity. The word force is foreign to the subject. Yet we find that the mathematical laws of the uniform motion of heat in homogeneous media are identical in form with those of attractions varying inversely as the square of the distance. We have only to substitute source of heat for centre of attraction, flow of heat for accelerating effect of attraction at any point, and temperature for potential, and the solution of a problem in attractions is transformed into that of a problem in heat. This analogy between the formulae of heat and attraction was, I believe, first pointed out by Professor William Thomson in the Camb. Math. Journal, Vol. III..” (MAXWELL, 2011a, v.1, p.157)

149 Por uma parametrização adequada das linhas de força, pode-se garantir que o vetor tangente a cada curva em cada ponto reflete não apenas a direção da força neste ponto, mas também sua intensidade.

Portanto, devemos obter um modelo geométrico dos fenômenos físicos, que nos diria a direção da força, mas que ainda requer um método para indicar a intensidade da força em um ponto qualquer. Se considerarmos essas curvas não como meras linhas, mas como tubos finos de seção variável que transportam um fluido incompressível, então, uma vez que a velocidade do fluido varia inversamente com a seção do tubo, podemos fazer a velocidade variar de acordo com qualquer lei dada, regulando a seção do tubo, e desta forma representamos a intensidade da força, bem como sua direção pelo movimento do fluido nesses tubos.¹⁵⁰
(MAXWELL, 2011a, v. 1, p. 159)

Em seu segundo artigo, *On physical lines of force*, de 1861/1862, Maxwell propõe, para as linhas de força, um modelo mecânico do éter:¹⁵¹ o famoso modelo de células tubulares que giravam em torno de seus respectivos eixos, os quais correspondiam às linhas do campo magnético. A eletricidade e o magnetismo dependiam da presença dos vórtices moleculares presentes no éter, permitindo a existência de ondas transversais que se propagavam no éter.

No início desse trabalho, Maxwell não introduz o éter como uma hipótese sobre o mundo físico. Em vez disso, é apenas um caminho, uma construção mecânica que pode funcionar para direcionar a experiência e, presumivelmente, para indicar as características que uma teoria real precisaria ter.

Não podemos deixar de pensar nisso em todos os lugares onde nos encontramos [...] Linhas de força, algum estado físico ou ação deve existir em *energia suficiente* para produzir o fenômeno real. Meu objetivo neste trabalho é abrir caminho para a especulação nessa direção, investigando os resultados mecânicos de certos estados de tensão e movimento em um meio, e comparando estes com os fenômenos observados de magnetismo e eletricidade. Ao apontar as consequências mecânicas de tais hipóteses, espero

Mas, em 1856, qualquer parâmetro que não fosse o comprimento do arco provavelmente pareceria não geométrico para os leitores de Maxwell.

150 We should thus obtain a geometrical model of the physical phenomena, which would tell us the direction of the force, but we should still require some method of indicating the intensity of the force at any point. If we consider these curves not as mere lines, but as fine tubes of variable section carrying an incompressible fluid, then, since the velocity of the fluid is inversely as the section of the tube, we may make the velocity vary according to any given law, by regulating the section of the tube, and in this way we might represent the intensity of the force as well as its direction by the motion of the fluid in these tubes. (MAXWELL, 2011a, v. 1, p.159)

151 Não é preciso detalhar o modelo novamente. Ele tem sido repetidamente explicado na literatura e a ilustração impressa encontra-se reproduzida em Maxwell, 2011a, v. 1, p. 488 (Plate VIII, figura 2), e na seção 2.3 deste trabalho.

ser de alguma utilidade para aqueles que consideram os fenômenos como devidos à ação de um meio [...] ¹⁵² (MAXWELL, 2011a, v. 1, p. 452)

A atitude de Maxwell aqui também se reflete no fato notável de que, em toda essa seção, não há menção ao éter luminífero. Ele inicialmente postulou um meio eletromagnético mecânico, para posteriormente identificá-lo com o éter luminífero. Quando se avança para a terceira parte do *Physical lines*, vemos que, à medida que o argumento se desenvolve, passa a haver um crescimento gradual na convicção dessa identidade. A primeira menção ao éter luminífero encontra-se logo na primeira página da Parte III. Após dotar o éter eletromagnético com a propriedade adicional de elasticidade, Maxwell traz o meio óptico para dar suporte a essa ideia. Assim, é na terceira parte desse artigo que o trabalho de Maxwell se direciona para a consequência mais importante: a unificação do eletromagnetismo e da óptica. Esse resultado só pôde ser alcançado através da introdução da hipótese de que o meio seria composto por células esféricas dotadas de elasticidade. Para dar credibilidade à elasticidade do meio, Maxwell argumenta que:

A teoria ondulatória da luz requer que admitamos esse tipo de elasticidade no meio luminífero, de modo a responder pelas vibrações transversais. Nós não precisamos então nos surpreender se o meio magneto-elétrico possuir a mesma propriedade. ¹⁵³ (MAXWELL, 2011a, v.1, p.489)

O sentido deste trecho é de que o éter eletromagnético e o éter luminífero seriam dois meios semelhantes, porém distintos. Três páginas após, em sua próxima menção ao éter luminífero, Maxwell relata que sua elasticidade é idêntica à do éter que transporta as ações eletromagnéticas, e levanta a questão de saber se

[...] esses dois meios, coexistentes, coextensivos e igualmente elásticos não são o mesmo meio. ¹⁵⁴ (MAXWELL, 2011a, v. 1, p. 492)

152 "We cannot help thinking that in every place where we find . . . lines of force, some physical state or action must exist in sufficient energy to produce the actual phenomena. My object in this paper is to clear the way for speculation in this direction, by investigating the mechanical results of certain states of tension and motion in a medium, and comparing these with the observed phenomena of magnetism and electricity. By pointing out the mechanical consequences of such hypotheses, I hope to be of some use to those who consider the phenomena as due to the action of a medium ..." (MAXWELL, 2011a, v. 1, p. 452)

153 The undulatory theory of light requires us to admit this kind of elasticity in the luminiferous medium, in order to account for transverse vibrations. We need not then be surprised if the magneto-electric medium possesses the same property. (MAXWELL 2011a), v. 1, p. 489,.

154 "[...] these two coexistent, coextensive, and equally elastic media are not rather one medium" (MAXWELL, 2011a, v.1, p.492)

Maxwell então, aproxima a teoria *éter-elástica* da luz com a teoria do *meio magneto-elétrico* que ele se propôs a desenvolver. Com este argumento, Maxwell já tenta realizar a identificação entre o éter luminífero e o *meio magneto-elétrico*. Isso é obtido pela introdução do conceito central de um “deslocamento elétrico” que ocorreria nos dielétricos. Um corpo carregado provoca no “campo” um deslocamento das partículas elétricas, polarizando os elementos do meio. Esse deslocamento seria local e reversível, e se distinguiria claramente das correntes elétricas nos meios condutores. As variações no deslocamento elétrico constituiriam as chamadas “correntes de deslocamento”; porém, ainda não era suposto que essas correntes produziram os efeitos eletromagnéticos semelhantes às “correntes de condução”.

Com essa suposição, Maxwell chegou a uma relação entre as unidades eletrostática e eletromagnética de carga, cujo valor, medido por Weber e Kohlrausch¹⁵⁵ em 1857, diferia em menos de 1,5% do valor para a velocidade da luz no ar, medida por Fizeau. Foi então levado a concluir que:

A velocidade das ondulações transversais em nosso meio hipotético [...] concorda exatamente com a velocidade da luz [...] que dificilmente podemos evitar a inferência de que a luz consiste nas ondulações transversais do mesmo meio sendo a causa dos fenômenos elétricos e magnéticos.¹⁵⁶ (MAXWELL, 2011a, v.1, p. 500)

No momento, Maxwell não concluiu imediatamente que a própria luz é um fenômeno eletromagnético. Como ele concebeu processos ópticos e eletromagnéticos em termos mecânicos, sendo a relação entre eles “expressa pela conexão molecular entre éter e matéria, em termos de diferentes movimentos no éter”, pode-se considerar que o éter luminífero sustentava a hipótese do éter na teoria do eletromagnetismo (HARMAN, 1998, p. 109).

O modelo mecânico de Maxwell era inteligente, porém ele mesmo o achava pouco refinado. Tanto era essa sua visão que, em carta a Peter G. Tait datada de 23 de dezembro de 1867, ele explica que usar o modelo para descrever o verdadeiro mecanismo seria semelhante a representar o sistema solar através de um planetário (DARRIGOL, 2002, p.

155 Apud Darrigol (2003). Artigo original: Weber, W., and Kohlrausch, R., “Elektrodynamische Maassbestimmungen insbesondere Zurueckfuehrung der Stroemintensitaetsmessungen auf mechanisches Maass”, Treatises of the Royal Saxon Scientific Society, v. 5, Leipzig, S. Hirzel, 1856.)

156 “The velocity of transverse undulations in our hypothetical medium [...] agrees so exactly with the velocity of light [...] that we can scarcely avoid the inference that light consists in the transverse undulations of the same medium which is the cause of electric and magnetic phenomena.” (MAXWELL, 2011a, v. 1, p. 500)

154). Em 15 de outubro de 1864, Maxwell escrevera outra carta endereçada a Stokes, na qual afirmava que a propagação das ondas eletromagnéticas se dá em um meio dotado de um funcionamento complicado e desconhecido para nós.

Eu obtive, agora, dados para calcular a velocidade de transmissão de um distúrbio magnético, através do ar, baseado em evidência experimental, sem qualquer hipótese sobre a estrutura do meio ou qualquer explicação mecânica da eletricidade e do magnetismo [...] ¹⁵⁷ (BROMBERG, 1967, p. 229)

Na introdução de seu último artigo *A dynamical theory of the electromagnetic field*, datado de 1864, o meio é apresentado de forma significativamente diferente. As considerações da óptica estão envolvidas desde o início, e Maxwell inicia sua análise dos fenômenos luminosos que levaram à concepção do éter luminífero e à delimitação de suas propriedades. Ele então retoma o efeito Faraday (magneto-óptico) e infere que o magnetismo consiste em um movimento de um éter luminífero (MAXWELL, 2011a, v.1, p. 528-530). Finalmente, ele discute esses fatos sobre eletricidade e magnetismo os quais levam, de maneira independente, à ideia de um éter eletromagnético. Todas essas evidências o fazem supor a existência de “um meio etéreo que permeia todo o espaço” (Ibid., p. 532), “um mecanismo complicado capaz de uma grande variedade de movimento” e “sujeito às leis gerais da dinâmica” (Ibid., p. 533).

Nesse artigo, Maxwell desenvolve uma teoria de campo sem empregar um modelo mecânico específico, utilizando apenas equações analíticas de sistemas mecânicos. Ele apresenta sua teoria não mais como uma teoria “mecânica”, mas como uma “teoria dinâmica” ¹⁵⁸. Essa distinção surgiu por haver, na teoria

157 I have now got materials for calculating the velocity of transmission of a magnetic disturbance through air founded on experimental evidence, without any hypothesis about the structure of the medium or any mechanical explanation of electricity or magnetism. (BROMBERG, p. 229, 1967). Ver também “Memoir and Scientific Correspondence of the Late Sir George Gabriel Stokes”, ed. Joseph Larmor, v. II, p. 26. Cambridge: University Press, 1907.

158 Ver subseção 2.3: “(3) A teoria que proponho pode, portanto, ser denominada uma teoria do Campo Eletromagnético, pois diz respeito ao espaço nas proximidades dos corpos elétricos ou magnéticos, e pode ser chamada uma Teoria Dinâmica, pois pressupõe que naquele espaço existe matéria em movimento, por meio da qual os fenômenos eletromagnéticos observados são produzidos”. (MAXWELL, 2011a, v.1, p. 527)

“mecânica”, a especificação de um mecanismo intrínseco aos fenômenos, enquanto que, na teoria “dinâmica”, não se especificava a ação de nenhum mecanismo¹⁵⁹.

O método empregado, a dinâmica analítica, assumia que o movimento era comunicado de uma parte a outra do meio etéreo por forças que surgiam da conexão entre essas partes. No artigo de 1864, Maxwell ainda teceu considerações sobre o meio etéreo, afirmando que tinha razões para crer que este seria onipresente e possuía pouca densidade, porém era capaz de ser colocado em movimento e de transmitir esse movimento de uma parte a outra com grande velocidade, porém não infinita:

(4) [...] Temos, portanto, algum motivo para proceder, a partir dos fenômenos da luz e do calor, com o entendimento de que existe um meio etéreo preenchendo o espaço e permeando os corpos, capaz de ser colocado em movimento e de transmitir esse movimento de uma parte para outra, e comunicar esse movimento a matéria bruta para aquecê-la e afetá-la de várias maneiras.

(5) A energia comunicada ao corpo no aquecimento deve ter existido anteriormente nesse meio móvel, pois as ondulações deixaram a fonte de calor algum tempo antes de chegarem ao corpo, e durante esse tempo a energia deve ter se constituído metade em energia de movimento do meio e a outra metade em energia de elasticidade.

(6) [...] temos que lidar, com a existência de um meio pervasivo, de densidade pequena, mas real, capaz de ser posto em movimento e de transmitir movimento de uma parte para outra com grande, mas não infinita, velocidade. O meio é, portanto, capaz de receber e armazenar dois tipos de energia, ou seja, a energia "real", devida aos movimentos de suas partes e energia "potencial", consistindo no trabalho que o meio fará na recuperação do deslocamento em virtude de sua elasticidade. (MAXWELL, 2011a, p. 528).¹⁶⁰

159 ver subseção 2.3.

160 (4)... We have therefore some reason to believe, from the phenomena of light and heat, that there is an æthereal medium filling space and permeating bodies, capable of being set in motion and of transmitting that motion from one part to another, and of communicating that motion to gross matter so as to heat it and affect it in various ways.

(5) Now the energy communicated to the body in heating it must have formerly existed in the moving medium, for the undulations had left the source of heat some time before they reached the body, and during that time the energy must have been half in the form of motion of the medium and half in the form of elastic resilience.

(6) ... we have to deal, the existence of a pervading medium, of small but real density, capable of being set in motion, and of transmitting motion from one part to another with great, but not infinite, velocity. The medium is therefore capable of receiving and storing up two kinds of energy, namely, the "actual" energy depending on the motions of its parts, and "potential" energy, consisting of the work which the medium

Mais à frente, ele nega qualquer modelo mecânico para movimento e tensão no éter e já atribui ao campo eletromagnético a propriedade de armazenar energia, embora ele ainda entendesse que essa energia fosse mecânica:

(74) Ao falar sobre a *energia* do campo desejo ser entendido literalmente. Toda energia é energia mecânica, quer ela exista sob a forma de movimento, ou sob a forma de elasticidade, ou sob qualquer outra forma. A energia em fenômenos eletromagnéticos é energia mecânica. A única pergunta é: onde ela reside? Segundo antigas teorias, ela se encontra em corpos eletrizados, circuitos condutores e ímãs, sob a forma de uma qualidade desconhecida chamada *energia potencial*, com poder de produzir certos efeitos à distância. De acordo com a nossa teoria, ela reside no campo eletromagnético, no espaço ao redor dos corpos eletrizados e magnetizados, bem como nos próprios corpos, e existe sob duas formas diferentes, que podem ser descritas, sem hipóteses, como polarização magnética e polarização elétrica, ou, segundo uma hipótese bastante provável, como o movimento e a deformação de um mesmo meio.¹⁶¹
(MAXWELL, 2011a, p. 564)

Ao mostrar que suas equações de campo cumprem os requisitos do princípio de Hamilton¹⁶², Maxwell mostra que os fenômenos eletromagnéticos descritos ou previstos pelas equações podem ser explicados através do comportamento mecânico de uma substância peculiar que permeia todo os corpos e preenche completamente o espaço entre eles (MAXWELL, 2011a, p. 528). Nesse momento, a teoria de Maxwell ainda não é

will do in recovering from displacement in virtue of its elasticity." (MAXWELL, 2011a, v.1, p. 528).

161 In speaking of the Energy of the field, however, I wish to be understood literally. All energy is the same as mechanical energy, whether it exists in the form of motion or in that of elasticity, or in any other form. The energy in electromagnetic phenomena is mechanical energy. The only question is, Where does it reside? On the old theories it resides in the electrified bodies, conducting circuits, and magnets, in the form of an unknown quality called potential energy, or the power of producing certain effects at a distance. On our theory it resides in the electromagnetic field, in the space surrounding the electrified and magnetic bodies, as well as in those bodies themselves, and is in two different forms, which may be described without hypothesis as magnetic polarization and electric polarization, or, according to a very probable hypothesis, as the motion and the strain of one and the same medium. (MAXWELL, 2011a, p. 564).

162 Seguindo este método, constrói-se uma função lagrangeana, cujo valor em cada instante representa a diferença entre a energia cinética e a energia potencial armazenada nesse instante no sistema físico em consideração, e se assume o princípio de Hamilton, segundo o qual a evolução temporal do sistema é sempre tal que a integral assume um valor mínimo. Como o valor desta integral é convencionalmente conhecido como "ação", o princípio de Hamilton também é referido como o Princípio da Mínima Ação.

plenamente uma teoria do campo eletromagnético e sim uma teoria híbrida de *campo com éter eletromagnético* onde a *energia* reside no éter. (BEZERRA, 2006).

Nesse artigo observa-se que o desenvolvimento da eletrodinâmica de Maxwell já se encaminhava para a adoção do formalismo lagrangeano, que permitia dispensar as hipóteses sobre a constituição do sistema, conforme relatado por ele na parte III do artigo:

(73) Anteriormente, procurei descrever um tipo específico de movimento e deformação, de tal forma que descrevessem os fenômenos. No presente artigo, evito qualquer hipótese desse tipo; e, quando me utilizo de palavras tais como momento elétrico e elasticidade elétrica referindo-me aos fenômenos conhecidos de indução de correntes e da polarização de dielétricos, desejo apenas direcionar a mente do leitor para fenômenos mecânicos que servirão de auxílio na compreensão dos fenômenos elétricos. Todas as frases desse tipo, no presente artigo, devem ser consideradas como ilustrativas, e não como explicativas. ¹⁶³
(MAXWELL, 2011a, p. 563-564)

Ratifica-se nesse processo a importância do **conceito de energia** ocupando um lugar fundamental e o formalismo lagrangeano que dispensava o conhecimento detalhado dos vínculos mecânicos internos do sistema. Nessa abordagem, bastava utilizar uma única função escalar, sendo T a energia de movimento e V a energia potencial do sistema.

Assim, não é totalmente impreciso dizer que o éter, em 1864, embora ainda bastante novo para a eletrodinâmica, já estava sendo utilizado por Maxwell por uma razão filosófica significativa: ele esperava explicar as correntes elétricas e as distribuições de carga eletrostática como **epifenômenos** da dinâmica do éter. Isso pouparia aos físicos a necessidade de postular um ou dois fluidos elétricos especiais, como feito no século dezoito, ou reconhecer a carga elétrica como uma propriedade fundamental da matéria. O éter de Maxwell foi dotado por ele (e outros pesquisadores) de uma estrutura mecânica

163 (73) "I have on a former occasion attempted to describe a particular kind of motion and a particular kind of strain, so arranged as to account for the phenomena. In the present paper, I avoid any hypothesis of this kind; and in using such words as electric momentum and electric elasticity in reference to the known phenomena of the induction of currents and the polarization of dielectrics, I wish merely to direct the mind of the reader to mechanical phenomena which will assist him in understanding the electrical ones. All such phrases in the present paper are to be considered as illustrative, not as explanatory." (MAXWELL, 2011a, p. 563-564)

despreocupada onde foram atribuídas apenas as propriedades ou relações que poderiam ser concebidas em termos mecânicos clássicos (TORRETTI, 2007, p. 365).

A união dos conceitos de éter, continuidade e energia, realizada por Maxwell, permitiu a obtenção da expressão para a “corrente de deslocamento”, e foi através dela que Maxwell obteve a velocidade de um distúrbio eletromagnético no éter. Nesse mesmo artigo de 1864, juntamente com a “desmecanização” de sua teoria¹⁶⁴, Maxwell realiza a unificação do éter luminífero com o éter eletromagnético, ao obter, para o valor da velocidade de propagação do distúrbio eletromagnético, o mesmo valor da velocidade da luz:

(20) [...] Essa velocidade é tão próxima a velocidade da luz e magnetismo são resultados de uma mesma substância, [...] a luz é um distúrbio eletromagnético propagado através do campo de acordo com as leis do eletromagnetismo¹⁶⁵.
(MAXWELL, 2011a, p. 535)

O conceito de **energia** foi fundamental para Maxwell formar uma representação consistente do campo eletromagnético. É nesse momento que se desenha o início de uma nova perspectiva científica, na qual Maxwell desempenhou o papel de um importante protagonista. **Não foi uma mera coincidência a suposição de que o éter detivesse a propriedade armazenar energia.** A concepção de energia começou a se desenvolver nos primeiros anos da década de 1850, quando William Thomson e seu aliado na ciência da engenharia, William John Macquorn Rankine (1820 – 1872), iniciaram uma reforma científica banindo antigos jargões mecanicistas e introduzindo novos conceitos que mudariam rapidamente a fisionomia do século. Com a elaboração do corpo teórico da *Ciência da termodinâmica* por Rankine, houve um rápido acolhimento das novas ideias por pesquisadores tais como Peter Guthrie Tait e Maxwell. Esses pesquisadores formaram um forte grupo em defesa das novas concepções dentro da

164 Outros cientistas que se basearam em exemplos da Mecânica para explicar, por analogia, os fenômenos naturais que estudavam, encontraram alguma dificuldade em compreender a obra matemática de Maxwell, levando a famosa observação de Lord Kelvin na qual ele dizia não ficar satisfeito até que tivesse elaborado um exemplo mecânico do assunto que estivesse estudando. Ver mais à frente a citação completa (THOMSON, 1910 apud KNUDSEN, 1985, p. 177-178)

165 (20) “... This velocity is so nearly that of light, that it seems we have strong reason to conclude that light itself (including radiant heat, and other radiations if any) is an electromagnetic disturbance in the form of waves propagated through the electromagnetic field according to electromagnetic laws.” (MAXWELL, 2011a, p. 535)

British Association for the Advancement of Science (BAAS) e se tornaram os principais responsáveis pela construção e consolidação da *ciência da energia*¹⁶⁶ (SMITH, 1998).

Em sua obra principal, *A treatise on electricity and magnetism* de 1873, Maxwell sintetiza a sua teoria matemática do eletromagnetismo adotando o formalismo lagrangeano, já consagrado na abordagem dinamista do artigo de 1864 (cf. MAXWELL, 2011a, p. 526), e expõe as vantagens de sua utilização:

[...] O que me proponho fazer agora, é examinar as consequências da suposição de que os fenômenos da corrente elétrica são os de um sistema em movimento, cujo movimento é comunicado de uma parte a outra do sistema através de forças, cuja natureza e cujas leis nós nem tentaremos definir por ora, uma vez que podemos eliminar essas forças das equações de movimento pelo método dado por Lagrange para qualquer sistema com vínculos. [...] Apliquei esse método de modo a evitar a consideração explícita do movimento de qualquer parte do sistema exceto as coordenadas ou variáveis das quais depende o movimento do todo. É sem dúvida importante que o estudante seja capaz de rastrear a conexão entre o movimento de cada parte do sistema e aquele das variáveis, porém não é necessário, em absoluto, fazer isso no processo de obtenção das equações finais, que são independentes da forma particular dessas conexões¹⁶⁷ (Maxwell, 1954, v. 2, pp. 198-200).

Essa abordagem dinamista da Física, proposta inicialmente por Thomson e adotada por Maxwell, tinha por pressuposto utilizar o formalismo lagrangeano de forma a obter as equações para processos observáveis, evitando o uso de entidades não observáveis. Apoiava-se em dois postulados: o primeiro supunha que todo e qualquer processo poderia ser descrito em termos das suas variações de energia, e o segundo, que essas mudanças eram governadas pelo Princípio de Hamilton

166 A convicção de Maxwell na “ciência da energia” era tanta que, em 1857, ele redigiu um manuscrito sobre mecânica onde apresentava o modo de como essa nova concepção científica explicava o movimento e o repouso em um sistema de partículas (SMITH, 1998).

167 “What I propose now to do is to examine the consequences of the assumption that the phenomena of the electric current are those of a moving system, the motion being communicated from one part of the system to another by forces, the nature and laws of which we do not yet even attempt to define, because we can eliminate these forces from the equations of motion by the method given by Lagrange for any connected system. [...] I have applied this method so as to avoid the explicit consideration of the motion of any part of the system except the coordinates or variables, on which the motion of the whole depends. It is doubtless important that the student should be able to trace the connexion of the motion of each part of the system with that of the variables, but it is by no means necessary to do this in the process of obtaining the final equations, which are independent of the particular form of these connexions.” (Maxwell, 1954, v. 2, p. 198-200)

(BUCHWALD, 1985, p.225). Paulo Abrantes descreve a adoção, por Maxwell, do formalismo lagrangeano como “uma guinada metodológica importantíssima, que hoje temos condição de avaliar como um passo no sentido de uma desmecanização da teoria eletromagnética” (ABRANTES, 1998, p. 197).

Com o surgimento da recém formulada teoria cinética dos gases, em 1871, era preciso explicar a existência de uma concepção molecular para a matéria e sua relação com um meio contínuo. William Thomson desejava formular uma teoria dinâmica que correlacionasse a teoria ondulatória da luz, o éter e o eletromagnetismo, pois considerava inaceitável uma teoria da luz baseada em pressupostos unicamente eletromagnéticos (KNUDSEN, 1976). Desenvolve então sua teoria de “átomos de vórtices” onde toda a matéria seria contínua e a heterogeneidade molecular consistiria em movimentos *vorticais* locais do éter. Dessa forma, as noções mecânicas de “átomos no vazio” e “forças atuando entre partículas materiais” haviam sido substituídas pelas noções de um éter contínuo e de átomos materiais formados na estrutura etérea por elementos discretos e dinâmicos (DORAN, 1975, p. 133-260; CAMEL, 2004, p.115)¹⁶⁸. Embora essa teoria representasse a interação entre éter e matéria, ela não dava suporte à teoria eletromagnética da luz nem à teoria cinética dos gases, e também não servia para explicar a gravitação. Assim, durante as décadas de 1870/80, ele gradualmente foi abandonando sua teoria a partir de suas considerações descritas no artigo *On the stability of steady and of periodic fluid motion*, publicado na *Philosophical Magazine* de maio de 1887 (KRAGH, 2002, p.75; CAMEL, 2004, p.158).

Paralelamente aos vários modelos propostos, surgiam outras questões sobre o éter. Se esse meio era contínuo e preenchia todo o espaço, deveria ser possível medir a velocidade com a qual a Terra se movia em relação ao éter, o chamado “vento de éter”. No ano de 1878, Maxwell publicou na *Encyclopaedia Britannica* (MAXWELL, 2011b, p.763; ENCYCLOPAEDIA, 1768-2010, 9. ed. [1879], v. 8, p. 568-572) o artigo *Ether* onde discutia, entre outros conteúdos, um método astronômico para detectar o movimento desse meio em relação à Terra. Afirma, ao longo do texto, que o espaço interplanetário e interestelar não está vazio, “mas é ocupado por uma substância ou corpo material que certamente é o maior e provavelmente o mais uniforme do qual temos algum

168 Abordagem detalhada em Camel (2004, p.115)

conhecimento” (MAXWELL, 1990-2002, v. 2 [2002], p. 775). Argumenta ainda que o papel principal do éter é servir como “um meio de interação física entre corpos distantes” (MAXWELL, 1990-2002, v. 2 [2002], p. 775), ou seja, teria a função de conectar toda a matéria no universo (HARMAN, 2002, v. 2, p. 775).

Devido ao alto valor da velocidade da luz, ele percebeu que o único método para se obter diretamente a velocidade relativa do éter seria comparar os valores da velocidade da luz obtidos através da observação dos eclipses dos satélites de Júpiter, quando este planeta fosse observado da Terra em pontos aproximadamente opostos da eclíptica. Sua proposta era totalmente nova, e ele não dispunha de dados astronômicos que permitissem testar esse método. Escreveu, em 1879, uma carta ao astrônomo norte-americano David Peck Todd (1855 – 1939), que estudava os satélites de Júpiter, perguntando-lhe se havia dados suficientemente precisos para fazer esse tipo de análise. Todd lhe respondeu que não havia dados suficientemente bons, pois seria necessário determinar os instantes de início dos eclipses com uma precisão melhor do que um décimo de segundo e, na época, isso não era experimentalmente possível. Maxwell faleceu nesse mesmo ano de 1879.

No ano seguinte, a carta de Maxwell foi publicada e Todd discutiu o assunto com Albert Abraham Michelson, um jovem pesquisador que havia realizado as melhores medidas da velocidade da luz da época. Auxiliado por Helmholtz, o jovem Michelson construiu, em 1880, seu primeiro interferômetro. Mesmo cercado de cuidados, os resultados dos dois primeiros experimentos se mostraram nulos, levando Michelson a afirmar que a hipótese de um éter estacionário estaria incorreta. Admitiu, em substituição a esta, uma nova concepção proposta por George Stokes, onde o éter seria viscoso e estaria aderido à superfície dos corpos, e dessa forma seria totalmente arrastado pelo movimento da Terra.

Em 1884, Michelson e seu colega Edward Williams Morley estavam assistindo um curso ministrado por William Thomson na Universidade John Hopkins. Também se encontrava presente John William Strutt (*Lord Rayleigh*) que, juntamente com William Thomson, convenceu Michelson a dar continuidade a seus experimentos com o éter, contando, a partir daquele momento, com a colaboração de Morley. Apesar da sofisticação do aparato utilizado no novo experimento de 1887, novamente não foi observada a existência de um movimento relativo entre o éter e a Terra.

O insucesso dos experimentos de Michelson e Morley não trouxe grandes mudanças em relação às argumentações que se fundamentavam na existência do éter.

3.3.2 Os Modelos Mecânicos para o Éter Eletromagnético

Uma nova geração de físicos levou a sério a noção de campos eletromagnéticos proposta por Maxwell. O grupo que desenvolveu o trabalho de Maxwell após seu falecimento — os *maxwellianos*¹⁶⁹, como são conhecidos — era composto por George Francis FitzGerald (1851 – 1901), Oliver Heaviside e Oliver Joseph Lodge. A atenção destes cientistas estava dedicada ao campo eletromagnético que rodeava os fios do circuito, e não ao circuito propriamente dito. Oliver Heaviside desenvolveu sua própria e sofisticada matemática, aplicando-a ao trabalho de Maxwell e mostrando como a energia elétrica se movia através do éter. FitzGerald e Lodge estavam convencidos de que poderiam ser encontradas formas de detectar a propagação de ondas eletromagnéticas através do éter.

A partir da década de 1880, William Thomson e os *maxwellianos* se concentraram em tentar explicar as equações de Maxwell e o eletromagnetismo em termos de um modelo mecânico de éter com estrutura interna e dotado de movimento. Claramente, a influência de William Thomson contribuiu para retomar a “mecanização” do eletromagnetismo, conforme o próprio William Thomson admite, em 1904, em uma palestra sobre a teoria eletromagnética da luz:

Não fico satisfeito até que tenha elaborado um exemplo mecânico do assunto que estiver estudando. Se eu conseguir produzir um modelo mecânico, eu posso compreender; caso contrário, não. Daí o motivo de não conseguir entender a teoria eletromagnética da luz. [...] Desejo compreendê-la de modo tão completo quanto possível, sem introduzir elementos de ainda menor compreensão para mim. Por essa razão, me atenho à dinâmica elementar, pois nela — e não na teoria eletromagnética — posso encontrar um modelo.¹⁷⁰ (THOMSON, 1910 *apud* KNUDSEN, 1985, p. 177-178).

169 Eles foram assim denominados por Bruce Hunt, em função de terem-se dedicado à interpretação da teoria de Maxwell, inserida em um programa mecânico de explicação dos fenômenos.

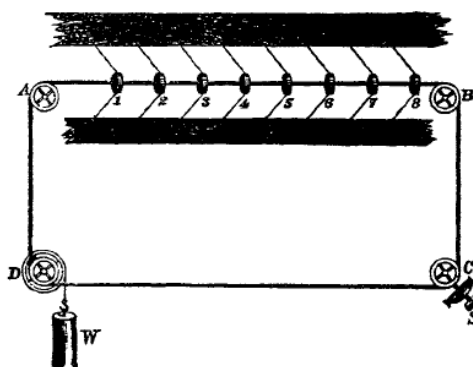
170 “I never satisfy myself until I can make a mechanical model of a thing. If I can make a mechanical model I can understand it. As long as I cannot make a mechanical model all the way through I cannot understand; and that is why I cannot get the electromagnetic theory. [...] But I want to understand light as well as I can, without introducing things that we understand even less of. That is why I take plain dynamics. I can get a model in plain dynamics; I cannot in electromagnetics.” (THOMSON, 1910 *apud* KNUDSEN, 1985, p. 177-178)

No uso de modelos mecânicos, os *maxwellianos* buscavam encontrar o mecanismo dos fenômenos eletromagnéticos. Alguns de seus modelos eram utilizados como mediadores de ensino durante uma aula ou conferência; outros, no entanto, pretendiam reproduzir o próprio fenômeno. O requinte mecânico e o número de modelos de éter que surgiram nos anos 1880 gerou um tal volume de modelos mecânicos requintados de “éteres”, que as décadas de 1880 e 1890 são chamadas por Martin J. Klein (1973) de “fase do alto barroco da visão mecânica do mundo”.

Para os adeptos do mecanicismo, uma teoria era considerada incompleta se somente as leis de um dado fenômeno eram obtidas, como era o caso da teoria do eletromagnetismo. Assim, William Thomson e FitzGerald, acreditavam ser possível extrair alguma realidade consistente da teoria eletromagnética se esta pudesse ser obtida através de um modelo mecânico do éter, ou seja, uma teoria puramente mecânica.

A primeira tentativa de representar a teoria eletromagnética através de um modelo mecânico foi feita por Oliver Lodge. Em 1876, seus esforços para entender o *Treatise* de Maxwell produziram seu primeiro modelo de éter que expressava a carga e corrente *maxwelliana*: o modelo de cordões e contas (*corde and beads*). Ele imaginou e construiu o dispositivo da Figura 3.2, em que um cabo inextensível circula sobre as polias ABCD. O peso W corresponde a uma força eletromotriz, a braçadeira S a um interruptor (de resistência infinita) e as oito contas tipificam átomos de matéria. O movimento do cordão corresponde à corrente total de Maxwell. Em um dielétrico, as contas estariam firmemente presas ao cabo, e seus elos elásticos com os suportes rígidos eram esticados quando o cabo fosse puxado. Este alongamento representaria o deslocamento elétrico. O excesso de cordão em A representaria a carga positiva e a falta de cordão em B, a carga negativa. Em um condutor, as contas poderiam deslizar sobre o cabo e, portanto, o alongamento dos fios de suporte seria menor e desapareceria quando não houvesse corrente. O atrito viscoso entre as contas e o cordão representaria resistência elétrica.

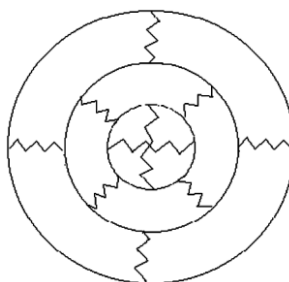
Figura 3.2: Modelo cords and beads para o éter. Autor: Oliver Lodge



Fonte: *Modern views of electricity* (LODGE, 1889, p. 33)

Lodge estendeu seu dispositivo para explicar a descarga disruptiva, a carga por indução e até a condução eletrolítica. O modelo deixou claro que a carga era uma descontinuidade em um estado de tensão do meio e que a eletricidade não poderia se acumular em qualquer lugar. O modelo de Lodge reforçou a metáfora de Maxwell do fluido incompressível e sugeriu que o deslocamento elétrico era uma mudança real de alguma substância na direção da força eletromotriz, ou seja, de que algo fluía ao longo de correntes elétricas (DARRIGOL, 2002, p. 181).

Figura 3.3: Modelo molecular de rodas concêntricas para o éter. Autor: William Thomson

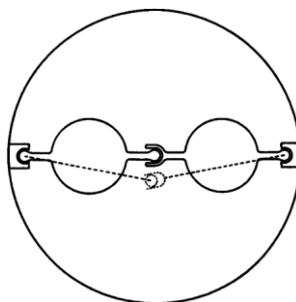


Fonte: Koehler, Camel e Pimentel (2008, p. 13)

O modelo proposto por William Thomson em 1884 consistia de rodas concêntricas rígidas, conectadas a outras por molas, para representar as vibrações

das partículas da matéria no éter. Através desse modelo, apresentado na Figura 3.3, William Thomson foi capaz de ilustrar o fenômeno da dispersão óptica.

Figura 3.4: Modelo para explicar o efeito magneto-óptico no éter. Autor: William Thomson



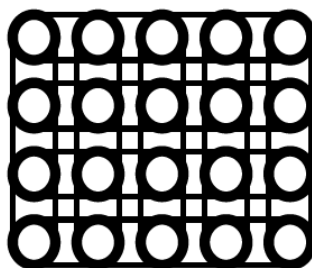
Fonte: Koehler, Camel e Pimentel (2008, p. 14)

Entretanto, William Thomson precisava de um modelo que expressasse corretamente o efeito magneto-óptico. Propôs então uma molécula giroscópica no éter, com dois giroscópios alinhados, conectados por uma junta em forma de esfera (Figura 3.4). Era possível girar o plano da onda de luz, pois essa ação só dependia do movimento de translação, e não do movimento de rotação. Assim, a molécula podia ter seu tamanho reduzido sem alterar sua capacidade de giro para a luz polarizada.

FitzGerald, em 1885, reviveu o éter rotacional elástico de MacCullagh em uma versão eletromagnética. Em 1880, ele havia formulado uma teoria eletromagnética análoga à teoria do éter luminífero, onde a rotação do éter sólido elástico corresponderia ao deslocamento elétrico de Maxwell e a velocidade das correntes de éter corresponderia à força magnética. Posteriormente, elaborou um modelo mecânico constituído de rodas e tiras de borracha (Figura 3.5), bastante semelhante ao modelo mecânico de Maxwell, porém, não fez suposições a respeito da movimentação do éter em seu modelo, caracterizando somente suas propriedades magnéticas. Deixou explícito que seu modelo era meramente uma analogia, ou seja, um modelo ilustrativo que representava uma analogia do fenômeno, oferecendo semelhança de situações e não de coisas (FITZGERALD, 1902 *apud* HUNT, 1994, p. 76). Constituído por uma série de rodas sobre eixos fixos e conectadas em pares

pelas tiras, a rotação das rodas representava o campo magnético e as tiras conduziriam o movimento de uma roda para outra. FitzGerald entendia seu modelo como “uma representação muito promissora do éter” pela correspondência existente entre as equações de energia do modelo e aquelas desenvolvidas por Maxwell para representar a energia do éter. (HUNT, 1994).

Figura 3.5: Modelo wheel and bands para o éter. Autor: George FitzGerald



Fonte: Koehler, Camel e Pimentel (2008, p. 14)

FitzGerald também discutiu descargas oscilantes e intermitentes, indução eletrostática e indução eletromagnética. Em todos os casos, o modelo reproduzia fielmente as previsões da teoria de Maxwell. Na verdade, as equações básicas de movimento eram as mesmas; porém, essa correspondência entre teoria e modelo só se configurava quando as equações de Maxwell eram representadas em duas dimensões (HUNT, 1994).

O modelo de FitzGerald forneceu uma excelente ilustração das características centrais da teoria de Maxwell, mostrando que o deslocamento elétrico era uma mudança de estrutura local e que a energia circulava em uma direção perpendicular à força elétrica. No entanto, como o próprio FitzGerald enfatizou, o modelo não representava a conexão entre éter e matéria. A matéria era necessária para "agarrar o éter de modo a esticá-lo" e também para produzir atrações eletrostáticas, já que a expressão para a tensão das bandas de borracha era linear ao invés de quadrática (DARRIGOL, 2002, p. 187).

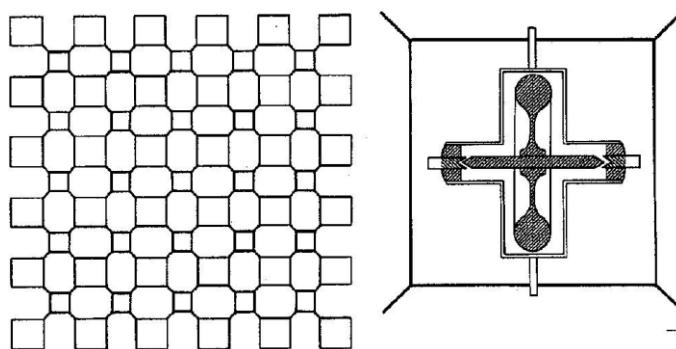
Posteriormente, ele propôs um modelo de rodas propulsoras ou roda de pás (*paddle-wheel*) para três dimensões. FitzGerald sabia das limitações dos modelos e

sempre deixou claro que estes eram meramente uma analogia. Em suas propostas, a conexão existente entre o éter e a matéria ocorria através dos movimentos de vórtice em um *plenum*. Ele se recusava a admitir a possibilidade de um éter sólido-elástico, pois este o impedia de explicar a rotação magneto-óptica: “as propriedades de uma geleia impedem nossa hipótese de rotação contínua de seus elementos” (HARMAN, 1995, p. 99).

Também no ano de 1885, William Mitchinson Hicks (1850 – 1934) publicou a primeira teoria de éter de esponja de vórtices, descrevendo um modelo no qual as ondas poderiam ser transmitidas através de um fluido incompressível possuindo estreitos anéis de vórtice. Macroscopicamente, o meio se comportava como um fluido, admitindo átomos de vórtice que, agregados a anéis de vórtice menores, seriam responsáveis pela propagação das ondas transversais. A teoria do éter de esponja já havia sido proposta por FitzGerald logo em seguida ao modelo de *wheel and bands*. Em sua teoria, a matéria consistia em uma estrutura de anéis de vórtices fechados, e o éter, em um enorme emaranhado de filamentos de vórtice esticando-se por todo o espaço. Os giros e ondas nos filamentos de vórtice propagavam as forças eletromagnéticas (KRAGH, 2002, p. 50).

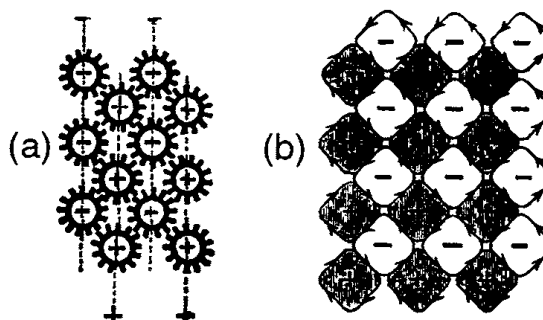
Em 1889, William Thomson descobriu que a esponja de vórtice de FitzGerald seria instável e que somente vórtices cujos centros fossem vazios se manteriam. Elaborou, então, um modelo de éter com elasticidade rotacional, constituído por uma estrutura celular de giroscópios minúsculos, de forma que a elasticidade rotacional poderia ser explicada pela inércia do movimento giratório dos giroscópios (HARMAN, 1995, p.105). Seu modelo apresentava uma treliça bidimensional de éter consistindo de quadrados rígidos cujos cantos estavam conectados por fios flexíveis e inextensíveis, que passavam através de polias nos cantos. Em cada quadrado, William Thomson colocou um giroscópio. Com esse modelo ele pretendia resolver a questão do éter elástico sujeito a distorção (previsto na teoria ondulatória da luz e no eletromagnetismo) e a rotação magneto-óptica que necessitava de um éter rotacional. Assim, William Thomson julgou unir esses dois pré-requisitos em um único modelo, o chamado éter giroscópico ou lábil (Figura 3.6).

Figura 3.6: Modelo giroscópico para o éter. Autor: William Thomson



Fonte: Koehler, Camel e Pimentel (2008, p. 15)

Figura 3.7: Modelos de engrenagens para o éter. Autor: Oliver Lodge



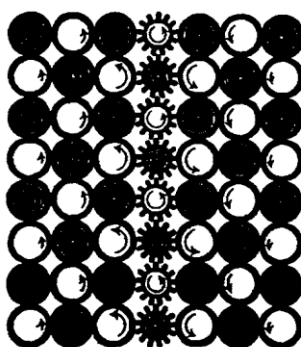
Fonte: Lodge (1889, fig. 36 - p. 179, fig. 37 - p. 180)

Todos os modelos mecânicos sugeridos eram bastante complexos e apresentavam limitações. Por isso, uma questão sempre se colocava: poderia haver uma representação mecânica simples do sistema de Maxwell que integrasse todos os efeitos observados da matéria? Desconcertado por esse tipo de dificuldade, Oliver Lodge confiava em que poderia desenvolver um mecanismo de campo para todos os processos eletromagnéticos. Em 1879, ele já especulava que o éter era feito de rodas dentadas (*cogwheels*) de eletricidade positiva e negativa engatadas umas nas outras, como na Figura 3.7. A rotação das rodas positivas ou a rotação inversa das negativas representava a força magnética, e sua tensão elástica correspondia ao deslocamento elétrico, como no modelo mecânico de Maxwell. A inovação de Lodge foi a introdução de duas eletricidades, o que ele acreditava ser necessário para explicar o

duplo movimento eletrolítico e a falta de um momento intrínseco da corrente elétrica, entre outras coisas.

Dez anos depois, ele publicou uma versão aprimorada desse modelo em sua obra *Modern views of electricity* de 1889. Adotando a noção de FitzGerald de condução como deslizamento nas conexões mecânicas, ele substituiu as rodas dentadas por rodas suaves dentro dos condutores (Figura 3.8). Suas representações dos processos básicos referentes ao campo eram semelhantes às de FitzGerald, apesar da complicação introduzida pelos dois tipos de rodas.

Figura 3.8: Modelo de engrenagens com isolantes para o éter. Autor: Oliver Lodge



Fonte: Lodge (1889, fig. 40 - p. 189)

Infelizmente, Oliver Lodge multiplicou os modelos sem indicar claramente seus limites e relações. Somente para o capacitor, ele ofereceu três modelos diferentes: o de cordões e contas (*cords and beads*), um dispositivo hidropneumático e o de *cogwheels* (rodas dentadas). Embora tivesse a ambição de cobrir todo o campo da eletricidade e do magnetismo com um único modelo consistente, ele acabou ilustrando vários fenômenos por uma variedade de modelos incompatíveis. Sua obra *Modern views of electricity* levou Duhem à famosa declaração:

Aqui está um livro destinado a expor as teorias modernas das eletricidades de forma a delinear uma nova teoria. Nela não há mais que cordas que se movem por polias, enrolados em tambores, passando por contas e sustentando pesos; e tubos de bombeamento de água enquanto outros se distendem e contraem; rodas que se engatam formando pinhões para cremalheiras. Pensávamos que

estávamos entrando na tranquila e ordenada morada da razão, mas nos encontramos em uma fábrica.¹⁷¹ (DUHEM, 1991)

O último e mais ousado modelo de éter britânico que surgiu para explicar a interação entre éter e matéria foi apresentado por Larmor em 1893, no artigo *A dynamical theory of the electric and luminiferous medium*¹⁷². Neste, Larmor (1894) assume que é possível representar o éter como um meio fluido e homogêneo, na condição de que ele, o éter, fosse dotado de elasticidade rotacional latente, e esta condição somente se faria notar quando um dos elementos do meio etéreo sofresse um deslocamento. Em outras palavras, seu modelo de éter poderia ser representado sempre como um meio fluido homogêneo, exceto se ele fosse submetido à distorção elástica. O éter de Larmor teria as propriedades necessárias para ser o meio capaz de permitir a propagação das ondas transversais: era um puro *continuum* com elasticidade, inércia e permitindo a continuidade do movimento como suas únicas propriedades últimas e fundamentais (HARMAN, 1995, p. 102).

Em seu modelo, Larmor utilizou a versão de FitzGerald para o éter rotacional elástico de MacCullagh, aliada à teoria dos átomos de vórtice e a representação da elasticidade do meio etéreo pela rotação de giroscópios de William Thomson. Embora diferisse drasticamente de qualquer material já considerado no estudo de corpos elásticos, o meio de MacCullagh concordava com as condições-limite exigidas pelas leis de reflexão e refração de Fresnel: suas equações de movimento obedeciam ao princípio de Hamilton e, adequadamente interpretadas, reproduziam as equações de Maxwell na ausência de fontes (DARRIGOL, 2002, p. 190, 334).

Como a matéria era considerada como uma estrutura de vórtice em um éter fluido e homogêneo, para Larmor, a “*matéria pode ser e provavelmente é uma estrutura no éter, porém o éter não é uma estrutura feita de matéria*” (LARMOR, 1894). Seu modelo era meramente uma representação: não tinha outras pretensões que não fossem ilustrativas e heurísticas. Larmor ressaltava o valor do formalismo lagrangeano da dinâmica que permitia que os detalhes do mecanismo fossem

171 Here is a book intended to expound the modern theories of electricities and to outline a new theory. In it there are nothing but strings running over pulleys, wrapping around drums, going through beads, and carrying weights; and tubes pumping water while others swell and contract; wheels gearing each another and forming opinions for racks. We thought we were entering the tranquil and neatly ordered abode of reason, but we find ourselves in a factory. (DUHEM, 1991)

172 Abstract recebido e publicado em dezembro de 1873 e posteriormente revisado e ampliado em junho de 1894.

ignorados. Sua teoria estava baseada em uma função analítica especificando a distribuição de energia no campo.

A unidade fundamental da matéria seria dotada de carga elétrica e consistia no centro de deformação (*strain*) rotacional no éter. Essa unidade de matéria foi chamada por Larmor de **elétron**.¹⁷³ Os elétrons seriam as únicas singularidades existentes no fluido homogêneo¹⁷⁴. Importante observar que a introdução dos “elétrons” no éter de Larmor visavam unicamente explicar fenômenos ópticos e eletromagnéticos. Posteriormente Larmor considerou que os elétrons se moviam livremente em seu éter.

A teoria de Larmor iniciou-se com *A dynamical theory of the electric and luminiferous medium* em 1893 e posteriormente mais duas partes foram agregadas: *Theory of electrons* em 1895 e *Relations with material media* em 1897. Esse conjunto de artigos deu corpo à obra *Aether and matter* de 1900. Nesta última, Larmor sofreu severas críticas de FitzGerald, principalmente no que se refere à questão da condutividade do seu éter. As várias tentativas para solucionar esta situação trouxeram novos problemas. Finalmente, Larmor percebeu que a carga elétrica que havia sido espalhada sobre a superfície dos anéis de vórtice poderia ser colocada em focos pontuais de deformação rotacional, e estes forneceriam para o campo, exatamente o comportamento que FitzGerald havia solicitado. Larmor observou que essas **mônadas carregadas**, como ele inicialmente as chamou, pareciam promissoras para outras complicações que existiam em sua teoria. Posteriormente ele considerou a teoria de anéis de vórtice obsoleta e apresentou um desenvolvimento onde os elétrons se moviam livremente no lugar de anéis de vórtice (HUNT, 1994).

Larmor passou então a considerar as propriedades elétricas e magnéticas que se apresentavam macroscopicamente na matéria como consequências de uma subestrutura intrínseca, microscópica. Assim, Larmor resolvia o problema da relação entre éter e matéria na propagação da ação no campo e a relação entre as propriedades do éter e o campo eletromagnético. A ação no campo era propagada

173 O termo elétron foi sugerido por Stoney em 1894 através de Fitzgerald, para significar uma singularidade no éter eletromagnético.

174 De acordo com a teoria do elétron da matéria, átomos eram representados por uma agregação de elétrons descrevendo órbitas estáveis ao redor de cada outra. Os elétrons eram núcleos de deformação rotacional no éter, tendo uma permanente existência no éter do mesmo modo que um anel de vórtice tinha estabilidade em um fluido perfeito.

pelo éter elástico rotacional (*continuum*) e a interação entre éter e matéria era explicada pela teoria da matéria como centro de deformação rotacional no éter.

Ao escrever *Aether and matter*, Larmor forneceu uma explicação da sua teoria do elétron, na qual só havia poucos traços da teoria de vórtice que lhe deu origem. Ele ainda sugeriu que a teoria do elétron poderia ser vista como uma versão mais satisfatória da teoria do átomo de vórtice:

[...] a ilustração do átomo do vórtice na constituição da matéria, já exerceu muito fascínio sobre as grandes autoridades da física molecular. [...] o átomo da matéria possui todas as propriedades dinâmicas de um anel de vórtice em um fluido sem atrito, de forma que tudo o que pode ser feito no domínio da ilustração do anel de vórtice está implicitamente ligado ao esquema atual.¹⁷⁵ (LARMOR, 1900, p. 165-6)

Conforme Camel ressalta,

[...] o termo *ilustração* na citação de Larmor ao se referir ao anel de vórtice ao qual o átomo de matéria corresponde e, portanto, ao elétron, centro de deformação rotacional no éter. Em termos de constituição, as duas teorias são semelhantes, pois para ambas o éter era fundamental. (CAMEL, 2004)

A teoria de Larmor foi uma teoria dinâmica do campo em que as propriedades fundamentais do éter eram inércia e elasticidade. As propriedades eletromagnéticas do campo eram explicadas pelos centros de deformação rotacional no *continuum* etéreo – os elétrons – com propriedades fundamentais de inércia e elasticidade.

Ao final da década de 1890, era possível encontrar uma variedade de interpretações para o conceito de campo. Entretanto, a formulação proposta por Lorentz elaborou uma Física unificada fundamentada em conceitos puramente eletromagnéticos. Em 1892, H. Lorentz postulou a existência de partículas carregadas nos corpos materiais na primeira versão de sua teoria do *éter-elétron*. Ambas as teorias, de Larmor e de Lorentz, aliadas aos inúmeros experimentos sobre os raios catódicos¹⁷⁶,

175 “[...] the vortex-atom illustration of the constitution of matter, which has exercised much fascination over high authorities on molecular physics..”[...] “.the atom of matter possesses all the dynamical properties of a vortex ring in a frictionless fluid, so that everything that can be done in the domain of vortex-ring illustration is implicitly attached to the present scheme.” (LARMOR, 1900, p. 165-6)

176 Estes já vinham sendo mais profundamente estudados a partir da década de 1860. A partir de 1870, W.

culminaram na detecção das partículas carregadas – elétrons de matéria – por J. J. Thomson, em 1897 (CAMEL, 2004).

A teoria de Lorentz forneceu a necessária explicação da ausência da detecção do vento de éter, nos vários experimentos desenvolvidos por Michelson e Morley na década de 1880.

Lorentz supôs que, quando a matéria era atravessada pelo vento de éter, ela sofreria uma contração em seu comprimento, o que explicaria o resultado negativo no experimento de Michelson-Morley. Para tal, Lorentz e FitzGerald se utilizaram de um resultado teórico que Oliver Heaviside (1889) havia obtido para uma carga elétrica que se deslocava em alta velocidade. Por estar próxima à velocidade da luz, o campo elétrico desta carga assumiria a forma de um elipsoide (elipsoide de Heaviside) cuja dimensão se reduz no sentido do movimento por um fator. Eles observaram que o interferômetro se utilizava de uma fonte luminosa para detectar o vento de éter e, portanto, isso significaria que os braços do interferômetro estavam sendo atravessados por uma onda que se propagava com a velocidade da luz. Logo, corpos em movimento através do éter experimentariam uma contração espacial na direção do vento de éter¹⁷⁷ e, portanto, o braço do interferômetro deveria se contrair durante a passagem da onda luminosa. Para eles, a existência do éter era inquestionável, e somente essa condição poderia explicar o efeito nulo dos experimentos de Michelson e Morley. Baseando-se na contração da matéria atravessada pelo vento de éter, uma nova verificação foi feita e a configuração do experimento foi alterada por Michelson, de forma a atender às sugestões de Lorentz e FitzGerald. Entretanto, a nova etapa de medidas realizadas com o interferômetro de braços não simétricos também forneceu um resultado nulo (HARMAN, 1982).

É relevante observar que, ao logo da década de 1890, todas as novas observações no campo da Física apontavam no sentido de demonstrar a existência do éter eletromagnético onde as ondas eletromagnéticas se propagavam. Entretanto, a verificação da existência de raios extraordinários por Wilhelm Conrad Röntgen (1845 – 1923), em 1895, causou surpresa no meio científico. W. Röntgen parecia ter encontrado um novo tipo de radiação que tornava possível ver através de objetos sólidos. Poucos meses após sua descoberta, os raios misteriosos de W. Röntgen, os raios X, já estavam sendo utilizados na área médica. A descoberta dos raios X suscitou quase

Crookes e Cromwell Varley se dedicaram ao estudo dessas emissões que foram nomeadas “raios catódicos” (MOREIRA, 1997).

177 Este resultado ficou conhecido como “Contração Lorentz-FitzGerald”

instantaneamente um grande número de trabalhos na Academia das Ciências de Paris, e foi a principal motivação para o trabalho inicial de Antoine Henri Becquerel (1852 – 1908). Nesse sentido, destaca-se, em particular, a hipótese levantada por Henri Poincaré (1896), de que havia uma relação entre a emissão dos raios X e a fluorescência do vidro de que era feito o tubo de raios X. Em suas próprias palavras:

Portanto, é o vidro que emite os raios de Röntgen, e ele se torna fluorescente ao emití-los. Podemos nos perguntar se todos os corpos que possuem uma fluorescência suficientemente intensa não emitiriam os raios X de Röntgen, além de raios luminosos, seja qual for a causa de sua fluorescência. Nesse caso, o fenômeno não estaria associado a uma causa elétrica. Isso não é muito provável, mas é possível, e sem dúvida é fácil de verificar. (POINCARÉ, 1896, *apud* MARTINS, 2004, p. 503)

Becquerel acreditava que a radiação encontrada por ele era uma onda eletromagnética semelhante à luz, pois se refletia e refratava, e certamente se propagava no éter. Ao estudar os sais de urânio, observou que todos os compostos de urânio emitiam a mesma radiação invisível (BECQUEREL, 1896). Seria natural então que ele pesquisasse a existência de outros elementos que emitissem radiações semelhantes, mas Becquerel não o fez, por acreditar que o fenômeno era restrito apenas ao urânio. Após esse trabalho ele pareceu se desinteressar e abandonou esse estudo (MARTINS, 2004, p. 510).

No início de 1898, dois pesquisadores, independentemente, tiveram a ideia de tentar localizar outros materiais, diferentes do urânio, que emitissem radiações do mesmo tipo. A busca foi feita, na Alemanha, por Gerhard Carl Schmidt (1865 – 1949) e, na França, por Marie Skłodowska Curie (1867 – 1934). Em abril de 1898, ambos publicaram a descoberta de que o tório emitia radiações, como o urânio. O método de estudo de Marie Curie, utilizava uma câmara de ionização¹⁷⁸ onde, ao se colocar o material emissor de radiação entre duas placas eletrizadas, era possível se observar uma corrente elétrica produzida entre as placas. Esse método de estudos era mais seguro do que o uso de chapas fotográficas, já que estas poderiam ser afetadas por muitos tipos de influências diferentes (MORUS, 2007).

Marie Curie (1899) notou que todos os minerais de urânio e de tório emitiam radiações e observou um fato estranho:

178 Tanto o método quanto o equipamento foram desenvolvidos por Pierre Curie.

Após os trabalhos do Sr. Becquerel, era natural perguntar se o urânio é o único metal que desfruta de propriedades tão particulares. O Sr. Schmidt estudou sob esse ponto de vista um grande número de elementos e de seus compostos; ele encontrou que os compostos do tório são os únicos dotados de uma propriedade semelhante. Fiz um estudo do mesmo tipo, examinando compostos de quase todos os corpos simples atualmente conhecidos [...]; cheguei ao mesmo resultado que o Sr. Schmidt¹⁷⁹. (CURIE, 1899, p. 41-42 *apud* MARTINS, 2003, p. 35)

A descoberta do efeito produzido pelo tório deu novo impulso à pesquisa dos “raios de Becquerel”. Agora, percebia-se que esse fenômeno não estava restrito apenas ao urânio. Marie Curie é quem deu a esse fenômeno o nome “radioatividade”:

Chamarei de radioativas as substâncias que emitem raios de Becquerel. O nome de hiperfosforescência que foi proposto para o fenômeno, parece-me dar uma falsa ideia de sua natureza. (CURIE, 1899 *apud* MARTINS, 2004, p. 511)

Vê-se que Marie Curie estava consciente de que se tratava de um fenômeno muito mais geral. A radioatividade revelou um novo mundo repleto de *energia*, armazenada na matéria supostamente contínua – o *éter* –, e abriu uma nova perspectiva na Física fornecendo uma pista para a estrutura subjacente da matéria.

Ao final do século XIX, Lorentz havia proposto uma visão eletromagnética de mundo. Larmor ratificou sua ideia ao desenvolver um éter não material e Wilhelm Wien consolidou a **visão eletromagnética de mundo** apoiando-se nos trabalhos desses dois cientistas. Os conceitos unificadores, éter e energia, foram fundamentais para descrever, nas últimas décadas do século XIX, desde a observação dos raios catódicos por *Sir* Willian Crookes até a eletrodinâmica construída por Oliver Heaviside, George FitzGerald, Oliver Lodge, J. J. Thomson, Joseph Larmor e Hendrik Lorentz.

Esse núcleo de cientistas, que gerou essa nova “visão de mundo”, introduziu mudanças radicais na análise formal e experimental dos problemas: o universo deixou de ser entendido em termos de forças que agiam à distância entre partículas que se moviam no espaço vazio, para ser um universo permeado por uma substância imaterial contínua, atrelada a uma qualidade denominada *energia*.

179 Gerhard C. Schmidt (1865–1949), químico alemão, descobriu que o tório era radioativo.

3.4 *A Cultura da Física como uma forma de pensar o Espiritualismo*

Segundo Harman (1982), a criação de uma Física unificada sob os conceitos de éter e energia só foi possível pela existência de quatro situações que se configuraram até a primeira metade do século XIX:

1^a - a formulação de uma teoria matemática de “forças interpartículas”, para ser aplicada aos fenômenos mecânicos, térmicos e ópticos realizada por Laplace e seus seguidores. Embora esta teoria tenha ficado defasada ao longo dos anos de 1815 – 1825, pelo surgimento de novos comportamentos nesses sistemas, a ênfase de Laplace na matematização dos fenômenos teve um papel importante no desenvolvimento subsequente das teorias físicas.

2^a - a publicação do trabalho de Joseph Fourier em 1822, colocando o estudo do calor no âmbito da análise matemática que, previamente, era aplicada somente aos problemas mecânicos. Ao forçar uma distinção entre a representação matemática e a representação física, o trabalho de Fourier teve implicações profundas na criação de uma Física unificada. Na década de 1840, influenciado pela analogia matemática entre a teoria do calor de Fourier e a teoria da eletrostática, William Thomson explorou as analogias matemáticas e físicas entre as leis do calor e a eletricidade, e também entre a mecânica das partículas, fluidos e meios elásticos. O uso que William Thomson fez do método da analogia física enfatizou a unidade dos fenômenos da física.

3^a - a teoria ondulatória da luz desenvolvida por A. J. Fresnel, que supôs que a luz se propagava pelas vibrações de um éter mecânico, colocou a óptica no âmbito da visão mecânica de natureza. Na década de 1830, com a teoria ondulatória da luz consolidada pela comunidade científica, os físicos desenvolveram uma variedade de teorias na tentativa de fornecer uma explicação mecânica coerente para a óptica. A teoria mecânica para o éter óptico tornou-se um paradigma para o programa mecanicista.

4^a - a formulação da lei da conservação da energia, na década de 1840, enfatizou a unidade da Física, subordinando os fenômenos de calor, luz, eletricidade e magnetismo ao programa mecânico.

Em 1850, a lei da conservação de energia havia fornecido uma nova estrutura para a teoria física baseada na ideia mecânica de natureza, que supunha as partículas da matéria em movimento no éter como sendo a base para a teoria física. Nessa mesma década, a nova ciência da eletricidade prometia ser capaz, literalmente, de executar maravilhas. Os comentaristas e cientistas da época discursavam sobre o telégrafo elétrico

e a capacidade desta inovação enviar sinais rapidamente, cobrindo vastas distâncias. A esse respeito, Wynter escreve no *Quarterly Review*:

[...] o telégrafo elétrico seria um espírito como Ariel a levar nosso pensamento com a velocidade do pensamento às extremidades mais longínquas da Terra.¹⁸⁰
(WYNTER, 1854, p. 119)

Apesar da previsão feita por Joule sobre o fato da eletricidade nunca poder substituir o vapor, por questões econômicas, os observadores populares permaneceram otimistas quanto à possibilidade de o poder desencadeado pela eletricidade fornecer a chave para a expansão econômica e progresso ilimitados. Audiências públicas e exposições serviam para que o público testemunhasse exemplos das maravilhas que a eletricidade conseguia operar. Em um mundo onde as potencialidades da ciência e da tecnologia pareciam ilimitadas, a eletricidade parecia ser a chave que desvendaria vários fenômenos da natureza. Ela oferecia a promessa de uma comunicação sem fios, curas milagrosas para doenças e até uma forma de se comunicar com os mortos.

Era nesse clima de novidades tecnológicas que os experimentalistas tentavam entender, desde 1860, uma estranha incandescência produzida pela passagem de correntes elétricas através de tubos parcialmente evacuados. Em 1870, William Crookes supôs que as descargas representavam um quarto estado de matéria, além dos tradicionais estados sólido, líquido e gasoso. Vários experimentos foram realizados e mostraram que a análise das descargas prometia uma nova forma de identificar os elementos químicos presentes no tubo. Uma outra experiência revelou que a presença de um campo magnético mudava a forma e até mesmo a direção dos estranhos *raios catódicos*, como eles foram posteriormente chamados.

A descoberta e a investigação desses “raios misteriosos¹⁸¹” a partir da segunda metade do século XIX cumpriram um papel essencial na transformação da Física. Neste novo território, a ciência buscava, nos conceitos sobre os imateriais, as possibilidades de correlação, conservação e conversão de forças como meio de redefinir e reafirmar a importância da Física, tanto como exercício intelectual quanto como exercício prático e, consequentemente, econômico. Com base nos experimentos, os físicos mostravam como

180 “a spirit like Ariel to carry our thought with the speed of thought to the uttermost ends of the earth.”
(WYNTER, 1854, p. 119)

181 A pesquisa por novos “raios” atingiu seu auge entre 1875 e 1912. Ver Kragh (2002, p. 37, Tabela 3.1).

a natureza poderia ser posta em prática, administrando o processo de tornar os poderes da natureza parte da força de trabalho. A tecnologia de laboratório foi usada para tornar visível essa ciência do imaterial, pesquisando sobre os modos como a natureza se comportava e estabelecendo vínculos seguros entre a natureza e o progresso na sociedade. Nessa perspectiva, era evidente que os físicos desempenhavam um papel central, não somente na explicação da natureza, mas posicionando suas teorias firmemente no centro do palco cultural (MORUS, 2005, p. 77).

Percebendo que o comportamento da natureza poderia ser descrito através de leis universais, os conceitos científicos se popularizaram e passaram a ser entendidos como aplicáveis a todas as áreas, desde o corpo humano às relações sociais e à economia. Assim, a *imaterialidade* não só forneceu uma maneira de entender o que parecia ser inconsistente na Física, mas também induziu a sugestão de que as áreas social e econômica poderiam ser governadas pelas mesmas forças¹⁸² (MYERS, 1985, p. 36).

Paradoxalmente, ao se tornarem mais científicas, as teorias do éter pareciam poder fornecer formas de especular sobre conceitos sobrenaturais ou místicos. A Europa e a América do final do século XIX viram uma onda de interesse nos fenômenos espiritualistas. Enquanto alguns cientistas descartaram a veracidade dos fenômenos, outros argumentaram que estes necessitavam uma investigação científica adequada. Assim foi estabelecida a *Society for Psychical Research* (SPR) no ano de 1882, tendo como finalidade a investigação dos fenômenos e das pessoas que os produziam. Uma de suas prerrogativas era estudar a possibilidade de que os cérebros dessas pessoas, os **médiuns**, pudessem, de alguma forma, receber as mensagens transmitidas dos mortos *através do éter*. Em caso afirmativo, a teoria e experimentação na eletricidade se constituiriam nas ferramentas necessárias para se compreender e explicar os fenômenos (MORUS, 2005, p.159).

William Crookes, um dos mais proeminentes destes pesquisadores denominados *psíquicos*, pôs todo o seu conhecimento em eletricidade na tentativa de elucidar fraudes quando os médiuns reivindicavam algum feito durante as sessões espiritualistas. Crookes entendia a matéria imponderável como sendo uma fronteira, um reino nebuloso entre conhecido e desconhecido:

182 Greg Myers demonstra o modo como a linguagem da crítica social e moral veio permear a retórica dos divulgadores britânicos da Física do século XIX e como a linguagem da Física passou a ser usada para a crítica social e moral.

Ao estudarmos este quarto estado da matéria, parece-nos, por fim, ter a nosso alcance e obedientes ao nosso controle, as pequenas partículas indivisíveis que, devem constituir a base física do universo. Vemos que, em algumas de suas propriedades, a *matéria radiante* é tão material quanto esta mesa, enquanto em outras propriedades, quase assume o caráter de *energia radiante*. Na verdade, tocamos a **fronteira** onde a Matéria e a Força parecem se fundir, o **reino nebuloso** entre conhecido e desconhecido, que para mim sempre criou tentações peculiares. Eu me atrevo a pensar que os maiores problemas científicos do futuro encontrarão sua solução nesta fronteira e até além; aqui, parece-me, residem as derradeiras realidades, sutis, de grande alcance, maravilhosas.¹⁸³ (CROOKES, 1923, p. 288–290)

Para a população em geral, não havia nada de estranho sobre receber as mensagens transmitidas dos mortos, ou mesmo perceber as aparições dos entes queridos que já se encontravam falecidos. A noção de conceitos imateriais tais como eletricidade, éter, energia, campos eletromagnéticos e suas aplicações como, por exemplo, o telégrafo, já se mostravam operacionais. Assim, era razoável crer que todos estes elementos constituiriam uma maneira de comunicação com um mundo também imaterial. Após a demonstração da existência e propagação das ondas eletromagnéticas, a comunidade científica percebia estar no limite de inovações adicionais e maiores, procurando novas “fronteiras” a explorarem.

Fica evidenciada a contribuição da imaterialidade como uma ferramenta muito útil para responder às exigências das ciências físicas e de outras áreas do pensamento. Físicos como Balfour Stewart (1828 – 1887) e P.G Tait procuraram conciliar a ciência com suas crenças religiosas através do uso de uma linguagem científica em discussões sobre vida após a morte em seu *The unseen universe: or, physical speculations on a future state*, publicado no ano de 1875 (STEWART; TAIT, 1875).

Donald R. Benson argumenta que, ao longo da segunda metade do século XIX, foi o conceito fictício do éter que permitiu à Física lidar com “anomalias” prementes tais

183 “In studying this Fourth state of Matter, we seem at length to have within our grasp and obedient to our control the little indivisible particles which, with good warrant, are supposed to constitute the physical basis of the universe. We have seen that in some of its properties Radiant Matter is as material as this table, whilst in other properties it almost assumes the character of Radiant Energy. We have actually touched the border land where Matter and Force seem to merge into one another, the shadowy realm between Known and Unknown, which for me has always had peculiar temptations. I venture to think that the greatest scientific problems of the future will find their solution in this Border Land, and even beyond; here, it seems to me, lie Ultimate realities, subtle, far-reaching, wonderful.” (CROOKES, 1923, p. 288–290)

como a energia radiante e a constituição básica da matéria. Discute ainda como tais “anomalias” apontavam para uma crise geral sobre a natureza do espaço que acabou levando ao desenvolvimento da relatividade e da mecânica quântica. No entanto, ele relata perceber que não era apenas na Física que o conceito do éter era útil. Ele ressalva que a matéria imponderável forneceu credibilidade científica a doutrinas como mesmerismo, telepatia e espiritualismo:

O que todos os éteres do século XIX têm em comum é a capacidade de mediar entre o material e o imaterial - seja o imaterial seja o vazio espacial, a consciência humana ou o espírito sobrenatural.¹⁸⁴ (BENSON, 1987, p.149)

Os conceitos de éter e energia se consagraram, na ciência do século XIX, como conceitos fundamentais no desenvolvimento de teorias que explicassem a interação entre vários tipos de fenômenos, fossem estes materiais ou imateriais. Na década de 1890, as anomalias elencadas por Donald Benson no texto acima já haviam sido pressentidas por William Thomson, então *Lord Kelvin*. Em 27 de abril de 1900, na *Royal Society*, ele apresentou uma palestra amplamente divulgada, intitulada *Nineteenth-century clouds over the dynamical theory of heat and light* (THOMSON, 1901), quando então discursou longamente sobre os conceitos mais relevantes da física de sua época: *éter* e energia.

Assim, ao final do século XIX, os vitorianos haviam absorvido em seu cotidiano, de uma forma generalizada, um *modus operandi* embasado por uma ciência constituída pelas teorias dinâmicas e conceitos imateriais, ou seja, uma *ciência do imaterial*.

184 “What all ethers of the nineteenth century have in common is the ability to mediate between the material and the immaterial - whether the immaterial be spatial emptiness, human consciousness or supernatural spirit.” (BENSON, 1987, p.149)

4 PANORAMA HISTÓRICO DO ESPIRITUALISMO NO SÉCULO XIX

No século XIX, a ideia de progresso era uma das concepções mais importantes do Ocidente, e o processo de secularização dessa ideia, iniciado de forma significativa no século XVIII, ganhou ímpeto. O progresso estaria cada vez menos ligado a Deus, tornando-se um processo mantido por causas exclusivamente naturais (NISBET, 1994, p. 181). Assim os valores espirituais e religiosos, pregados pelos adeptos do *espiritualismo*¹⁸⁵, teriam sido continuamente abandonados em prol de um desenvolvimento do pensamento racional e científico (HOBSBAWM, 2007). Entretanto, essa interpretação tem sido questionada mais recentemente em estudos que se propõem a mostrar que o sentimento religioso desempenhava um importante papel na sociedade (SHARP, 2006; DIXON, 2008; NUMBERS, 2009).

É importante destacar, neste mesmo período, a existência de um certo clima de reverência em relação à ciência. Não somente as descobertas científicas eram recebidas com aclamações e ampla publicidade, mas o método científico era elogiado como o meio mais correto e seguro de se atingir a verdade. Para o movimento espiritualista, a vontade de estar associado à ciência era tão forte, que era muito comum encontrar na literatura espiritualista do período (cf. OPPENHEIM, 1985, p. 199-203) expressões como “bases científicas sólidas” e “cuidadosa pesquisa científica”. De fato, a ideia de que o método científico deveria ser aplicado em toda e qualquer pesquisa, asseguraria que todos os fenômenos, que surgissem em quaisquer áreas do conhecimento, seriam passíveis de serem descritos por leis científicas. Essa concepção garantia aos espiritualistas a certeza de que sua crença estava fundamentada em preceitos científicos, e permitia-lhes alegar que os fenômenos espiritualistas poderiam ser comprovados pelos mesmos métodos empíricos utilizados nas ciências físicas.

Particularmente na Inglaterra vitoriana, a tentativa dos espiritualistas de apresentar o espiritualismo como um campo de interesse da ciência parece ter recebido algum encorajamento por parte de alguns pesquisadores, enquanto muitos outros rejeitaram considerar tais fenômenos como questão científica. O motivo pode estar relacionado com o fato de os espiritualistas não compreenderem o significado de uma evidência científica obtida através de uma rigorosa experimentação em laboratório. Apesar da divisão de

185 O espiritualismo é uma doutrina que consiste na afirmação da existência ou realidade substancial do espírito, e de sua autonomia, diferença e preponderância em relação à matéria. Os espiritualistas são aqueles que creem na existência dos espíritos e seus fenômenos.

opiniões na academia, vários cientistas conceituados e politicamente bastante influentes aventuraram-se a pesquisar esse tipo de fenômeno. Parte deles converteu-se ao espiritualismo, enquanto outros exerceram apenas o papel de pesquisadores de fenômenos psíquicos, sem qualquer crença (FERREIRA, 2004, p. 25).

Considera-se como origem do *movimento espiritualista moderno* os acontecimentos observados em 1848 na cidade de Hydesville, estado de Nova Iorque, Estados Unidos. Segundo relatos, o lar da família Fox, situado nessa localidade, era perturbado por batidas inexplicáveis que tiravam o sono de todos. No mês de março de 1848, Kate Fox, a filha caçula da família, admitiu poder travar uma conversação com a suposta causa dos ruídos através de um código onde a quantidade de batidas identificava a letra do alfabeto. As repostas obtidas através desse código identificaram a “causa” como o “espírito” de uma pessoa falecida, fornecendo seu nome e sua história. Como parte dos elementos principais da história relatada pelo “espírito” através da sua intérprete, Margareth Fox, pôde ser verificada e confirmada, a família Fox estabeleceu o que parecia ser uma forma de comunicação entre o mundo físico e um outro desconhecido, onde estariam localizadas as individualidades já falecidas. A notícia se espalhou velozmente, proliferando as reuniões em torno das pessoas que se diziam capazes de intermediar a transmissão dessas mensagens. Essas reuniões públicas, chamadas de sessões (ou *séances*), atraíam multidões e eram organizadas da mesma forma que os grandes espetáculos teatrais.

O novo movimento espiritualista cruzou o Atlântico, chegando à Europa por volta de 1852. Na França ele ganhou a expressão de uma doutrina filosófico-científica denominada *espiritismo*¹⁸⁶, cujas bases doutrinárias pregavam a **reencarnação** como consequência do conceito de *causa e efeito*¹⁸⁷. Seu criador, Hippolyte Leon Denizard Rivail, discípulo do célebre Johann Pestalozzi, era um pedagogo francês, fluente em diversos idiomas, autor de livros didáticos e adepto da aplicação do método de investigação científica a qualquer novo fenômeno que surgisse. Hippolyte Rivail imortalizou-se adotando o pseudônimo de Allan Kardec e, em sua obra, cunhou o termo *espírita*¹⁸⁸ entre outros.

A Inglaterra não acolheu o espiritismo e seus dogmas doutrinários. O

186 O espiritismo é uma doutrina de cunho filosófico-religioso voltada para o aperfeiçoamento moral do homem por meio de ensinamentos transmitidos por espíritos desencarnados que se comunicam com os vivos através de médiuns.

187 Significa que para toda ação tomada pelo homem, este pode esperar uma reação. Caso haja praticado o mal, então receberá de volta um mal em intensidade equivalente ao mal causado. Semelhante ao conceito de KARMA.

188 Pessoa praticante do espiritismo.

espiritualismo inglês acreditava que, após a vida na Terra, o homem passaria a viver no mundo dos espíritos e jamais tornaria a ocupar um corpo material, ou seja, não reencarnaria. Também, de forma contrária ao espiritismo, não acreditava na transmigração das almas, pois continuava influenciado pela convicção de que a espécie humana ocupava uma posição única na natureza (FERREIRA, 2004, p. 22).

O panorama apresentado neste capítulo inicia-se a partir dos relatos e concepções desenvolvidas no final do século XVIII quando, no ano de 1779, Franz Anton Mesmer¹⁸⁹ defendeu a existência de uma matéria sutil, um “fluido universal” de natureza magnética, que se espalharia por todo o Universo e o interligaria com todos os seres. Esse fluido seria o princípio vital ou *magnetismo animal*, a causa da vitalidade orgânica e o princípio que mantém e recupera a saúde. Sobre este assunto, encontra-se na literatura espiritualista do final do século XVII ao do XIX, vários estudos sobre o sonambulismo magnético. Entre eles figuram os trabalhos de Amand-Marie-Jacques de Chastenet (1751 – 1825), conhecido como Marquês de Puységur¹⁹⁰, do médico e naturalista William Benjamin Carpenter¹⁹¹ (1813 – 1885) e do médico cirurgião James Braid, criador da hipnose científica (GAULD, 1992).

Reconhece-se que esse recorte temporal é limitado ao se considerar os vários relatos (v. THORNDIKE, 1951) sobre a hipótese espiritual existentes em séculos anteriores. No entanto, aliado a um sucinto panorama dos debates acerca dos fenômenos psíquicos, nos quais estavam inseridos alguns dos principais pesquisadores das ciências físicas, esse recorte oferece um significativo contexto histórico do período proposto no trabalho.

189 Médico alemão Formado em Medicina pela Universidade de Ingolstadt, Viena. Segundo o psiquiatra canadense Henri F. Ellenberger, ele tinha como objetivo principal analisar as causas desses fenômenos para a compreender a mente, seus transtornos e a própria natureza humana. Em seu entendimento, a era moderna da cura psicológica foi inaugurada por Mesmer e suas investigações sobre o magnetismo animal. Ele afirma que embora a prática terapêutica de Mesmer tenha se preocupado principalmente com a cura física do indivíduo, ela forneceu a psicólogos e psiquiatras, ainda que indiretamente, uma nova abordagem da mente ao tornar o médium um objeto de pesquisa (ELLENBERGER, 1970, p. 85). O psiquiatra e psicoterapeuta Adam Crabtree, autor de uma extensa obra sobre mesmerismo, alega que qualquer investigação que tenha por objeto o estado alterado de consciência teve sua origem no estudo do sonambulismo e do espiritualismo, um legado de Mesmer e seus seguidores (CRABTREE, 1993). Adam Crabtree é psicoterapeuta especializado em dissociação de personalidade e outras desordens de personalidade. É diretor do programa de psiquiatria do centro LingYu em Toronto.

190 Era um magnetizador francês, aristocrata, proveniente de uma das famílias mais ilustres da nobreza francesa. É lembrado como um dos fundadores do hipnotismo pré-científico (mesmerismo ou magnetismo animal).

191 Um dos principais estudiosos a cogitar a existência de mecanismos inconscientes na mente humana (CRABTREE, 1993, p. 254-256; OPPENHEIM, 1985, p. 247-249)

4.1 *Pré História do Espiritualismo: Mesmer e o Magnetismo Animal*

Franz Anton Mesmer completou seus estudos de medicina em Viena, no ano de 1766, com uma dissertação sobre a influência dos planetas nas doenças humanas. Em 1768, ao desposar uma nobre e rica viúva, mudou-se para uma grande propriedade, localizada nos arredores de Viena. Foi nesse local onde mais experimentou sua técnica de cura, era ali que "internava" os pacientes mais graves. Foi nos jardins dessa propriedade que recepcionou membros da sociedade vienense para assistir à peça *Bastien und Bastienne*, do jovem músico Wolfgang Amadeus Mozart.

Durante os anos 1773 e 1774, Mesmer tratou em sua própria casa uma paciente de sete anos de idade, *Fraulein Oesterlin*, que sofria com pelo menos quinze sintomas aparentemente graves. Ele estudou a periodicidade de suas crises e conseguiu prever sua recorrência. Como havia recentemente sabido que alguns médicos ingleses estavam tratando certas doenças com ímãs, ocorreu a Mesmer fazer o mesmo. Ele ofereceu à sua paciente uma preparação contendo ferro e prendeu três ímãs em seu corpo, colocando um sobre o estômago e os outros dois nas pernas. Logo após a ingestão da preparação, a paciente relatou que começou a sentir um extraordinário fluxo de um fluido misterioso circulando pelo seu corpo e suas crises desapareceram por várias horas. Mesmer entendeu que esse efeito benéfico sobre a paciente não poderia ter sido causado apenas pelos ímãs, mas que deveria ter sido emanado por um outro agente que, no seu entender, era essencialmente diferente, isto é, que o fluxo magnético relatado por sua paciente havia sido produzido por um fluido acumulado em sua própria pessoa. Mesmer o denominou de *magnetismo animal* e concluiu que o ímã era apenas um meio auxiliar para reforçar e dar uma direção ao fluxo do magnetismo animal. Mesmer tinha quarenta anos quando fez essa descoberta e dedicou o resto de sua vida à elaboração de sua teoria para apresentá-la ao mundo (ELLENBERGER, 1970).

No final do ano de 1777, dez anos após ver sua teoria silenciada e sua prática censurada, Mesmer deixou Viena, chegando a Paris em fevereiro de 1778. A atmosfera que Mesmer encontrou em Paris era bastante diferente da que ele deixara em Viena. Enquanto o Império austríaco era um estado estável com um governo enérgico, uma administração proficiente, uma polícia vigilante, Paris se encontrava sob os cuidados de uma monarquia frágil, instável e com uma situação financeira difícil. Em uma guerra desastrosa contra a Inglaterra, a França perdeu a Índia e o Canadá e, talvez por sentimento

de vingança, o povo francês estava muito entusiasmado com a Guerra da Independência Americana. Havia, especialmente em Paris, uma tendência geral para a histeria em massa (ELLENBERGER, 1970).

Assim que se estabeleceu em Paris, Mesmer anunciou à classe médica sua ideia sobre a existência de um fluido etéreo no universo que penetrava e cercava todos os corpos. Ele sustentava a concepção de que a doença seria gerada no corpo físico por um obstáculo que criava um impedimento à circulação desse fluido pelo corpo. Para resolver esse problema, ele informou ter desenvolvido uma terapia, posteriormente conhecida como mesmerismo ou magnetismo animal, na qual o fluido seria controlado e fortalecido através da aplicação de sua técnica. As aplicações se realizavam em sessões particulares ou mesmo públicas, e ficaram conhecidas por “sessões de mesmerização”. O indivíduo que aplicava a técnica era reconhecido por ser o magnetizador. Segundo Mesmer, o magnetizador era o indivíduo responsável por transmitir o fluido através da imposição das mãos ou por meio de massagens no corpo do paciente para a superação do obstáculo (MESMER, 1779, p. 304-312). O tratamento muitas vezes induzia uma “crise”, frequentemente sob a forma de convulsões, vista por Mesmer como salutar ao tratamento, cujo objetivo era restaurar a saúde ou a “harmonia” do homem com a natureza (DARNTON, 1988, p. 14).

Em seu trabalho (MESMER, 1779), ele disse que essa viagem a Paris deveria ter sido uma viagem curta, de descanso, porém que os ânimos franceses, tão curiosos por conhecer os princípios do magnetismo animal, fizeram com que ele retomasse sua prática em Paris:

As circunstâncias forçaram-me também a escrever esse trabalho. Mas, dizem atualmente: em que consiste essa descoberta? Como o senhor chegou a ela? Quais ideias podem se valer dessas vantagens? E por que o senhor não enriqueceu os seus concidadãos com tal feito? Tais são as perguntas que me são feitas, desde minha chegada a Paris, pelas pessoas mais capazes de se aprofundar numa nova questão. Para respondê-las de uma maneira satisfatória e dar uma ideia geral do sistema proposto, para desembaraçá-lo dos erros a que foi envolvido e fazer conhecer as contrariedades que se opõem à sua publicidade, publico esse relato. Apenas mais adiante, no decorrer da teoria que apresentarei, é que as circunstâncias me permitirão indicar as regras práticas do método que anuncio. É sob esse ponto de vista que peço ao leitor para considerar essa pequena obra, estou ciente de que ela oferecerá muitas dificuldades; e é necessário saber que tais dificuldades não são suscetíveis de

aplainamento por nenhum tipo de raciocínio sem que se faça uso da experiência. O trabalho apenas dissipará as nuvens e colocará em seu lugar essa importante verdade: que A NATUREZA OFERECE UM MEIO UNIVERSAL DE CURA E DE PRESERVAÇÃO DOS HOMENS.¹⁹² (MESMER, 1779, p. IV-VI)

Durante esse tempo, ele conheceu médicos e filósofos da corte francesa e contou a eles sobre os casos que ele havia tratado e seus métodos de cura. Fazia uso das concepções de Hipócrates de que o corpo humano era preenchido por líquidos regulatórios, os humores. Para Mesmer havia cinco humores corporais, um a mais que os quatro concebidos por Hipócrates: o sangue, a bÍlis amarela, a fleuma, a bÍlis negra (também chamada de melancolia) e o magnetismo animal. Esse humor, assim como os demais, deveria percorrer de forma regular todo o corpo humano para que se mantivesse o equilíbrio orgânico. Portanto, um corpo doente seria aquele no qual o movimento dos fluidos encontrava-se interrompido, ou eles estavam concentrados em determinadas áreas do corpo. Mesmer fazia fluir novamente o magnetismo animal no corpo do paciente, sentando-se à sua frente e tocando em seus joelhos, mãos e tÓrax, olhando fixamente dentro de seus olhos. Nas sessões coletivas, ele utilizava um aparato denominado “cuba magnética”, que consistia em uma espécie de banheira redonda onde ficava contida a água magnetizada. Nas bordas desse tanque havia uma porção de hastes de ferro, utilizadas pelos pacientes para tocar a região do corpo onde doía, supostamente onde o magnetismo animal estaria concentrado. Depois os pacientes davam as mãos, fechava-se o círculo e, com isso, o magnetismo circulava entre todos os presentes (Figura 4.1).

192 Mais, dit on auj aujourd'hui en quoi consiste cette découverte? - comment y êtes-vous parvenu? - quelles idées peut-on se faire de ses avantages? - e pourquoi n'en avez-vous pas enrichi vos concitoyens? Telles font les questions qui m'ont été faites depuis mon séjour à Paris par les personnes les plus capables d'approfondir une question nouvelle. C'est pour y répondre d'une manière satisfaisante, donner une idée générale du système que je propose le dégager des erreurs dont il a été enveloppé, & faire connaître les contrariétés qui se sont opposées à sa publicité, que je publie ce Mémoire: il n'est que l'avant-coureur d'une théorie que je donnerai, dès que les circonstances me permettront d'indiquer les règles pratiques de la méthode que j'annonce. C'est sous ce point de vue, que je prie le Lecteur de considérer ce petit Ouvrage. Je ne me dissimule pas qu'il offrira bien des difficultés mais il est nécessaire de favoriser, qu'elles font de nature à n'être applanies par aucun raisonnement, sans le concours de l'expérience: elle seule dissipera les nuages & placera dans son jour cette importante vérité que LA NATURE OFFRE UN MOYEN UNIVERSEL DE GUÉRIR ET DE PRÉSERVER LES HOMMES. (MESMER, 1779, p. IV-VI)

Figura 4.1: A cuba magnética de Mesmer. Utilizada em sessões públicas para alívio das dores e cura de doenças



Fonte: *Le baquet de Mesmer*. Gravura de autor desconhecido. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:"Le_Baquet_de_Mesmer"_Wellcome_M0006352.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:)>

A França ofereceu a Mesmer uma pensão em 1780, e ele viveu um período de relativa paz. Em 1782 ele se uniu a Saint-Martin, Saint-Germain e Cagliostro na Convenção Maçônica de Wilhelmsbad. Embora raramente aparecessem juntos em público, eram todos maçons e membros da Fratres Lucis, e mantinham comunicação privada. Um ano mais tarde, Mesmer fundou a Ordem da Harmonia Universal, para instrução sobre o magnetismo animal. Por cerca de quatro anos, Mesmer realizou sessões de cura em Paris e divulgou sua prática entre os membros da Sociedade da Harmonia Universal. Sua clínica recebia pacientes nobres e burgueses; entretanto, o rei Luís XVI (1754 – 1793) não lhe permitiu promover sua terapêutica nos hospitais, especialmente naqueles onde estavam internados os pacientes que sofriam de doenças dos nervos.

A grande difusão do mesmerismo na França chamou a atenção das autoridades públicas francesas e rapidamente as academias ortodoxas reiteraram seus antigos ataques. Em março de 1784, o Rei Luís ordenou uma investigação das teorias e tratamentos de Mesmer, sendo instaurada uma comissão formada por membros da Faculdade de Medicina e da Academia de Ciências. Os acadêmicos indicaram um comitê que incluía entre seus membros Benjamin Franklin (1706 – 1790), então Embaixador Americano na

França, o astrônomo Jean Sylvain Bailly (1736 – 1793), o químico Antoine-Laurent de Lavoisier (1743 – 1794) e o botânico Antoine Laurent de Jussieu (1748 – 1836). A comissão não negou a existência das curas alegadas por Mesmer; ao contrário, em seu relatório publicado em 11 de agosto de 1784, afirmava a existência de curas admiráveis. Porém, sustentava que, uma vez que o magnetismo animal em si não havia sido observado diretamente, as curas deviam ser atribuídas à imaginação dos próprios pacientes. Com base nessa conclusão, Mesmer foi denunciado como impostor. Posteriormente, em 1791, a Revolução Francesa forçou-o a retirar-se para uma pequena cidade perto de Zurique onde, discretamente, tratava dos camponeses locais sem revelar sua identidade. (DARNTON, 1988, p. 63).

Após a ascensão de Napoleão Bonaparte ao poder, foi solicitado a Mesmer voltar à Paris, onde foi agraciado com o custeio de suas despesas pessoais e pôde testemunhar um contínuo aumento de sua fama. Mesmer agrupou seus discípulos em uma sociedade na qual médicos e magnetizadores leigos encontravam-se em pé de igualdade. Seus membros aprenderam sua doutrina, discutiram os resultados de seu trabalho terapêutico e mantiveram a unidade do movimento. Com seu falecimento em 15 de março de 1815, a Real Sociedade de Paris e o governo alemão ofereceram prêmios pelos melhores tratados sobre a técnica do mesmerismo (WYDENBRUCK, 1947).

Marquis de Puységur e o novo magnetismo

Em 1811, Amand Marie-Jacques de Chastenet, marquês de Puységur (1751 – 1825), interpretou o magnetismo animal sob um novo aspecto.

Enquanto Mesmer nem havia desvendado todos os mecanismos de sua doutrina, um de seus discípulos mais fiéis, o marquês de Puységur, fez uma descoberta que deu um novo curso para a evolução do magnetismo: ele observou que, durante as crises mesméricas, os magnetizados entravam em um estado alterado de consciência que foi chamado de sonambulismo artificial ou sono magnético (PUYSÉGUR, 1811). O próprio Mesmer havia relatado casos semelhantes de sonambulismo, mas ele afirmava tratar-se de um estado mental perigoso que deveria ser evitado (BRITTEN, 1883, p. 12).

Para Puységur, o sono magnético era um estágio importante do tratamento, pois neste estado os pacientes atingiam uma lucidez que os tornava clarividentes, a ponto de diagnosticar sua própria doença e prescrever os medicamentos necessários para a cura. Nos livros de Puységur são descritos vários casos desse fenômeno, conhecido como clarividência médica, ressaltando casos de cura alcançados e a validade da terapia

sonambúlica. Entretanto, reconhece serem de origem desconhecida as habilidades clarividentes que os pacientes apresentavam ao se encontrarem em sono magnético (PUYSÉGUR, 1809, p. 99-114). Relatos semelhantes sobre os magnetizados apontavam casos de curas espirituais, leitura de textos guardados em locais fechados e capacidade de ler o pensamento de outras pessoas. Buscando obter conclusões sobre as causas dos fenômenos psíquicos, diversos pesquisadores se debruçaram sobre o tema (CRABTREE, 1993, p. 40-45; MONROE, 2008, p. 64).

Seguindo a tradição de Mesmer, existiam ao menos quatro hipóteses para explicar os fenômenos psíquicos: a fluidista, a psicofluidista, a animista e a espiritualista. A hipótese fluidista era defendida pelos seguidores ortodoxos de Mesmer, apoiados em seus métodos e resultados terapêuticos. Os psicofluidistas, adeptos do pensamento de Puységur, sustentavam que as manifestações psíquicas tinham origem em forças psicológicas desconhecidas acionadas por intermédio do fluido magnético. Entendiam que o fenômeno poderia demonstrar a ação da mente fora do corpo, devendo ser estudada como uma faculdade humana (ELLENBERGER, 1970; MÉHEUST, 1999).

O naturalista francês Joseph Philippe François Deleuze (1753 – 1835), defensor dessa hipótese, foi um dos primeiros pesquisadores a oferecerem explicações aos fenômenos psíquicos que emergiram a partir do sono magnético. Como discípulo de Puységur, Deleuze sustentava a ideia de que o fenômeno psíquico seria resultado da captação, pela mente do sonâmbulo, de fluidos magnéticos emanados por seres humanos e também por objetos. Ele afirmava que nos fluidos estariam registradas informações que permitiriam entender outras manifestações psíquicas, como descrever um evento que não testemunhou e reconhecer a origem e a propriedade de um objeto (DELEUZE, 1850, p. 38-62). Importante observar que, para os psicofluidistas, a manifestação psíquica não era considerada sobrenatural. Eles justificavam que a capacidade dos sonâmbulos de serem suscetíveis aos fluidos emanados expandiria sua capacidade de estabelecer relações causais, gerando as previsões (STROMBECK, 1814, p. 238).

O grupo de magnetizadores animistas defendia a tese de que os fenômenos psíquicos tinham origens exclusivamente psicológicas, sendo interpretados como efeito da imaginação. Assim, durante uma sessão, o magnetizador poderia superexcitar algumas faculdades intelectuais, tais como a inteligência e a imaginação, enquanto outras faculdades eram anestesiadas por efeito do sonambulismo, como a vontade e a moral. Para o médico e magnetizador animista Alexandre Jacques François Bertrand (1795 –

1831), o sonambulismo e os relatos de visão de supostos espíritos de mortos representariam a ação da imaginação patológica do sonâmbulo, e este seria apenas um autômato sugestionado pelo seu magnetizador (BERTRAND, 1826; CHARDEL, 1826, p. 263-74).

Já os magnetizadores espiritualistas consideravam a tese dos psicofluidistas incompleta e a dos animistas improvável. Eles defendiam que somente pela atuação de seres inteligentes invisíveis é que as manifestações psíquicas observadas poderiam ser explicadas. Seguindo essa hipótese, o sono magnético dissociaria temporariamente a alma do corpo e, em alguns casos, ela entraria em contato com o mundo espiritual (CAHAGNET, 1855, p. 10).

O magnetismo animal teve boa acolhida na Alemanha, onde mereceram destaque as pesquisas do médico alemão Justinus Andreas Christian Kerner (1786 – 1862) nos quatro anos em que tratou de Friederike Hauffe (1801 – 1829), conhecida como “a vidente de Prevorst” e cujos fenômenos de efeitos físicos testemunhou em companhia de Johann Strauss. Justinus constatou que, durante o estado sonambúlico, as previsões da vidente poderiam ser entendidas como uma “dupla visão” ou “dupla vista”. Segundo ele, a vidente entraria em contato com espíritos que lhe transmitiriam as informações sob a forma de símbolos e levando-o a concluir que

[...] a alma humana, mesmo nesta vida, está em constante comunicação com o mundo espiritual, e que estes são suscetíveis de impressões mútuas, mas, desde que tudo corra bem, essas impressões passam despercebidas¹⁹³ (KERNER, 1855, p. 32).

Através dessa constante comunicação, os espíritos poderiam agir diretamente sobre a saúde do homem. Assim, a ação de espíritos demoníacos sobre um indivíduo causaria as doenças mentais que poderiam ser curadas através de sessões de magnetismo. Nestas sessões, a má influência espiritual se manifestaria e seria afastada pelo magnetizador, com o auxílio de espíritos bons ou anjos (BILLOT, 1839; CAHAGNET, 1855). Também merece destaque a influência do magnetismo animal nas pesquisas do químico alemão e membro da *Prussian Academy of Sciences*, Karl Ludwig Freiherr von Reichenbach (1788 – 1869), sobre a visão das auras dos ímãs, cristais e corpo humano

193 “that the human soul, even in this life, is in constant communication with the spiritual world, and that these are susceptible of mutual impressions; but, as long as all goes well, these impressions are unperceived.” (KERNER, 1855, p. 32)

pelos sensitivos. Essa aura seria produzida pela **força ódica** (ou simplesmente **OD**), que era um fluido presente na natureza e não identificado pela ciência. Esse fluido havia sido fotografado por Karl Reichenbach e seria constituído pela combinação entre eletricidade, magnetismo e calor que emanava de todos os seres vivos. Assim, a força ódica ou OD era o fluido responsável pelas manifestações psíquicas, pois atuaria como um transdutor entre o espírito e a matéria densa (REICHENBACH, 1850).

As premissas dos magnetizadores espiritualistas não foram aceitas pelos mesmeristas, devido ao fato de que a hipótese de uma atuação puramente espiritual não poderia ser estudada pela ciência. No entanto, segundo o médico Guillaume-Pascal Billot (1768 – 1849), essa visão seria equivocada ao restringir a possibilidade de explicação do fenômeno. Ele entendia que o “invisível” não significava “não natural” e que a hipótese da ação de forças inteligentes invisíveis traria uma revolução nas ciências naturais e novas direções para o seu estudo (BILLOT, 1839, p. ix –x).

Do início do século XIX até a década de 1840, o debate gerado sobre o sonambulismo e os fenômenos psíquicos entre as diversas classes de magnetizadores (fluidistas, psicofluidistas, animistas e espiritualistas) teve muita repercussão no âmbito médico. As hipóteses lançadas para explicar os fenômenos acima citados, possivelmente contribuíram para a formação de discursos céticos a respeito da existência de fenômenos psíquicos (MÉHEUST, 1999, p. 15-6).

Os fenômenos psíquicos eram entendidos pelos céticos como efeito da ilusão, da fraude e da credulidade do povo. Julien-Joseph Virey (1775 – 1846), naturalista e antropologista francês, membro da Academia Real de Medicina de Paris, foi um dos principais críticos do magnetismo animal e da validade dos fenômenos psíquicos gerados através do sonambulismo. Seu artigo, publicado no *Dictionnaire des sciences médicales*, considerava a terapia mesmerista uma prática supersticiosa e ineficaz; porém, aceitava que o sonambulismo causava uma espécie de hipersensibilidade cerebral. O paciente em sono magnético (sonambúlico) teria seus sentidos estimulados e amplificados, tornando-se capaz de captar as impressões de uma pessoa deixadas em um objeto e tendo a visão, o olfato e outros sentidos ampliados (VIREY, 1818, p. 54-55). A existência de comunicações com espíritos e até mesmo o chamado fenômeno de possessão seriam explicadas pela existência de instintos ou sentimentos internos latentes que, ao serem estimulados pelo transe sonambúlico, seriam percebidos pelo próprio indivíduo e por outros como um ser externo, uma outra entidade. Esses instintos internos inconscientes

explicavam o aumento intelectual do indivíduo magnetizado em relação ao seu estado normal de consciência. Ele seria provocado por uma “tensão cerebral” capaz de reunir fragmentos de informação armazenados, de forma inconsciente, pelo cérebro humano (VIREY, 1818, p. 74-78).

No ano de 1825, o médico da Salpêtrière e membro da Academia Real de Medicina, Léon Louis Rostan (1790 – 1866), discípulo de Philippe Pinel (1745 – 1826), foi o responsável pelo verbete “Magnetismo” no *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*. Nele, Rostan sustentou suas dúvidas quanto à validade das manifestações psíquicas do indivíduo sonambúlico, devido à suscetibilidade do magnetizado em relação ao magnetizador (ROSTAN, 1825). Essa publicação aumentou a controvérsia entre céticos e magnetizadores, fazendo com que um dos defensores do magnetismo animal, o médico sanitarista Pierre Foissac (1801 – 1886), solicitasse à Academia Real de Medicina o reexame das práticas terapêuticas, sob a alegação de que tanto a terapia quanto seus efeitos haviam sido reestudados e alterados desde a última análise pela comissão constituída em 1784 (FOISSAC, 1825). A comissão médica foi instaurada no ano seguinte, 1826, e após a análise das experiências realizadas com indivíduos em estado sonambúlico que, de olhos vendados, identificavam cartas de baralho e liam trechos de livros, além de fazerem previsões acertadas, o comitê emitiu um relatório favorável à prática do magnetismo animal e à eficácia da sua terapia (FOISSAC, 1833, p. 209). Apesar da comissão médica garantir legitimidade à prática terapêutica, alguns membros da academia continuaram a questionar os efeitos do magnetismo animal e no mesmo ano da publicação do relatório, 1833, o médico Frédéric Dubois publicou um panfleto acusando o mesmerismo de ser irracional e ligado ao absurdo e ao miraculoso (DUBOIS, 1833, p. 6).

Novas acusações de fraude relacionadas ao magnetismo animal, em 1837, geraram um longo debate entre defensores e críticos da terapia. Uma outra comissão foi instalada pela Academia de Medicina neste mesmo ano. Os autores do verbete na edição de 1834 do *Dicionário de Medicina e de Cirurgia Prática*, Jean Bouillaud (1762 – 1829) e Frédéric Dubois Elionor¹⁹⁴ (1797 – 1873), integraram a comissão composta por nove membros. Desta vez, segundo o relatório, os dois únicos sonâmbulos observados

194 Também conhecido por Frédéric Dubois de Amiens por haver nascido na cidade de Amiens, França em 30 de dezembro de 1797. Sua data de nascimento também é mencionada como sendo do dia 17 de fevereiro de 1799 por Alexandre Klein (2011).

falharam na execução dos fenômenos psíquicos. A comissão concluiu pela inexistência dos efeitos do magnetismo animal e das manifestações psíquicas (BURDIN; DUBOIS, 1841, p. 506-511). O relatório foi duramente criticado pelo médico Henri Marie Husson (1772 – 1853) ao perceber que, dos nove membros da comissão investigativa, cinco apresentavam objeções severas à veracidade do magnetismo animal e, conseqüentemente, aos fenômenos psíquicos. Além de Husson expressar que a comissão teria sido tendenciosa em seu julgamento, alegou que as observações haviam sido feitas com apenas dois sonâmbulos, quando o ideal seria uma experiência com quinze indivíduos. Apesar das ressalvas quanto ao método adotado para a realização da experiência, as conclusões do relatório foram mantidas (BURDIN; DUBOIS, 1841, p. 517-522).

Em 1841, após estudar os fenômenos do magnetismo, coube ao cirurgião escocês James Braid dar-lhes uma conceituação científica e fisiológica, através de um novo campo chamado de *hipnotismo*. Vale ressaltar que toda a terminologia é a mesma utilizada atualmente. Sua proposta enquadrava-se na hipótese animista, pois havia uma influenciação mental do próprio paciente agindo sobre seu sistema nervoso.

Mesmo sendo rejeitada academicamente, a doutrina de Mesmer continuava a prosperar nos meios populares e também entre escritores renomados. Honoré de Balzac, Victor Hugo e Alexandre Dumas foram alguns desses escritores que se reuniam para praticar o mesmerismo, simpatizando com a hipótese do mesmerismo espiritualista. As concepções de Mesmer só começaram a ser esquecidas quando, na década de 1850, os fenômenos espiritualistas voltaram a despertar o interesse dos pesquisadores com suas mesas girantes (MONROE, 2008, p. 70).

4.2 *O Espiritualismo Moderno*

Em *History of the spiritualism*, Arthur Conan Doyle identifica dois precursores do moderno espiritualismo no século XVIII. O primeiro foi o suíço Kaspar Lavater (1741 – 1801), pastor calvinista, teólogo e filósofo. Conhecido em toda a Europa, Lavater esteve ligado às teorias fisiognomonistas¹⁹⁵ e muitos de seus trabalhos tratavam dos mecanismos da concepção e da condição da alma. Ele defendeu ainda “as possibilidades de comunicação objetivas entre os diferentes planos material e espiritual, entre mortos e

195 A arte ou ciência fisiognomônica era baseada na suposição de que o pensamento imprimia aos músculos certos movimentos. Daí concluíam-se que, ao observar os movimentos vistos, deduzia-se o pensamento, que não podia ser visto. In: KARDEC (2004, n. 3 - 1860, p. 301).

vivos” (SILVA, 1997, p. 15-16). O segundo era o vidente sueco Emmanuel Swedenborg (1688 – 1772), nascido em Estocolmo e filho de um pastor luterano e professor de teologia na Universidade de Upsala. Iniciou sua prática de vidente em 1744, em Londres, aos 56 anos. Apresentava transes de sonambulismo e clarividência, fazendo previsões acertadas e também relatos de desdobramentos com fenômenos de bilocação. Foi um grande engenheiro de minas e uma autoridade em metalurgia, tendo escrito várias obras¹⁹⁶ em que misturava narrativas de suas experiências mediúnicas a interpretações teológicas dessas mesmas experiências. Tornou-se um místico de grande renome em todo o continente europeu, e sob sua influência criou-se a Nova Igreja, a qual, segundo Conan Doyle “converteu-se em elemento negativo, em vez de ocupar o seu verdadeiro lugar como fonte e origem do conhecimento psíquico”. Em seus estados de êxtase, Swedenborg afirmava “que o mundo dos espíritos era habitado, na maior parte, pelas almas dos mortos, conservando todas as características de suas personalidades humanas, movendo-se em um meio construído por seus pensamentos, seus impulsos e projeções de imagens mentais” (DOYLE, 2007, p.32).

Contemporâneo de Swedenborg, existia um grupo conhecido por *shakers*, que era uma seita cristã fundada no século XVIII na Inglaterra, denominada *The United Society of Believers in Christ's Second Appearing*. Eles eram inicialmente conhecidos como *shaking quakers* por assumirem um comportamento extático durante os cultos. Eles praticavam um estilo de vida celibatário e comunal, eram adeptos do pacifismo e acreditavam na igualdade dos sexos, institucionalizada em sua sociedade desde a década de 1780. Os *shakers* se instalaram na América colonial, com assentamentos iniciais em New Lebanon, Nova York (chamado Mount Lebanon após 1861) onde, no final da década de 1830, houve um conjunto de manifestações espirituais denominado a Era de Manifestações, que durou sete anos seguidos. Este período se expressou por danças, desenhos e canções inspiradas em revelações espirituais e, durante os sete anos, surgiram manifestações mediúnicas coletivas nas quais os entes manifestantes, que se autodenominavam “espíritos”, afirmavam que retornariam em breve para invadir o mundo, entrando tanto nas choupanas quanto nos palácios. Suas experiências foram

196 Entre as inúmeras obras científicas e teológicas de Emmanuel Swedenborg destaca-se *Arcanos Celestes* na qual traz relatos de suas diversas experiências espirituais. Disponível em: www.swedenborg.com.br/sweden/obras.htm. Outras obras igualmente importantes, são: *O Mundo dos Espíritos*, *Divina Providência* e *O Céu e as suas maravilhas* e *O Inferno*, todas elas importantes para compreender o pensamento de Swedenborg. Disponíveis para consulta na língua portuguesa no acervo da Federação Espírita do Rio Grande do Sul (FERGS).

descritas em vários livros e artigos. Em um trecho pode-se ler a analogia entre a comunicação dos espíritos e a comunicação telegráfica:

As maravilhosas e quase incríveis aberturas de luz e verdade pertencentes a este e ao mundo espiritual externo, e que se dirigem quase que exclusivamente ao homem externo, por fatos sensuais e demonstrações físicas, e que, antigamente em outras idades, foram suprimidas e condenadas, como o efeito de comunicações ilegais com os poderes das trevas, são agora recebidos com alegria e alegria por milhares de pessoas, como prova de uma *comunicação telegráfica estabelecida entre os dois mundos*; e não mais ser contestado ou duvido do que é a existência desse maravilhoso *cabo telegráfico submarino* que liga os continentes oriental e ocidental¹⁹⁷. (grifos nossos) (EVANS, 1859).

O movimento *shaker* esteve em seu auge entre 1830 e 1860. De acordo com a tradição *shaker*, espíritos celestiais vieram à terra, trazendo visões às jovens mulheres, que as interpretavam através de seus desenhos e danças, girando e falando em línguas estranhas (PROMEY, 1993, p. 40).

4.2.1 O Episódio de Hydesville e as Mesas Girantes

Conforme já descrito anteriormente, em 1848, os fenômenos psíquicos ganharam novo fôlego com o surgimento do espiritualismo, denominado “moderno” nos Estados Unidos. Este movimento teve início através de pancadas e ruídos nos móveis e nas paredes da residência da família Fox em Hydesville. Estes ruídos, que aterrorizavam toda a família, pareciam vir de várias partes da casa desta pequena aldeia do condado de Wayne, próximo a New York. As filhas mais novas da família, Kate e Margareth¹⁹⁸, passaram a reproduzir as pancadas que ouviam, logo após ouvir os *raps* e os estalidos produzidos nas paredes e na mobília da residência. Assim, provocando suas próprias pancadas, as duas meninas perceberam que outros ruídos eram dados em resposta aos delas. Assim, não demorou muito para que um código de comunicação fosse estabelecido entre o autor “desconhecido” e as meninas. Em pouco tempo as letras do alfabeto passaram a ser soletradas sequencialmente em voz alta e, quando se alcançava a letra

197 The wonderful and almost incredible openings of light and truth pertaining to this and the external spiritual world, and which address themselves almost exclusively to the external man, by sensuous facts and physical demonstrations, and which, in former times and other ages, were suppressed and condemned, as the effect of unlawful communings with the powers of darkness, are now being received with joy and gladness by thousands of person, as proof of a telegraphic communication established between the two worlds; and no more to be disputed or doubted than is the existence of that marvelous submarine telegraphic cable that connects the Eastern and Western continents.

198 Kate com 11 anos e Margareth com 14 anos de idade.

desejada pelo suposto “espírito”, ele informava gerando um *rap* ou estalido. Desse modo, foi possível obter-se um texto onde o “espírito” se identificava para a família Fox como Charles B. Rosna, caixeiro viajante assassinado naquela casa e cujo corpo estava sepultado no porão¹⁹⁹. Por este meio de comunicação precário, a família Fox e seus vizinhos divulgaram que os *raps* eram uma espécie de código Morse entre dois mundos, o mundo espiritual e o mundo material, ou seja, entre os vivos e os mortos (DOYLE, 2007, p. 56-85). Narrativas sobre manifestações espirituais sempre foram amplamente divulgadas através da história; entretanto, como as irmãs Fox foram as que estabeleceram um código de comunicação com o mundo dos espíritos, foram chamadas de “médiums”. Por isso o movimento foi batizado como *espiritualismo moderno* (WEISBERG, 2004, p. 1-8).

A partir destes fenômenos ocorridos com as irmãs Fox, milhares de adeptos transformaram o fenômeno da comunicação espiritual em um movimento social que em pouco tempo se alastraria pela Europa. Na França, em julho de 1852, o jornal católico francês *L’Univers* já publicava as primeiras notícias definindo o movimento como “um magnetismo sem sonambulismo e evocação das almas dos mortos”²⁰⁰ e, na Inglaterra, foi criado um campo de estudos sobre os fenômenos paranormais que envolveram a vinda de pesquisadores e de médiums americanos por volta do ano de 1853 (AUBRÉE; LAPLANTINE, 1990, p. 15-16).

Após o fenômeno de *rapping* na casa das irmãs Fox, pessoas que se diziam médiums passaram a se apresentar sozinhas com o objetivo de demonstrar seus dons de movimentar objetos e gerar pancadas. Os espiritualistas disseminaram sessões de *table turning*²⁰¹ (mesas girantes), que consistiam na reunião de um grupo de pessoas em torno de uma mesa e a formação de uma “corrente mental” entre os participantes, que apoiavam a ponta dos dedos sobre a mesa. Após alguns instantes, a mesa iniciava movimentos circulares sem o uso aparente de força física (DOYLE, 2007).

199 Onde a família Fox mais tarde encontrou alguns poucos fragmentos de ossos humanos. Somente em 1904 uma ossada humana foi encontrada na parede da adega. Nenhuma pessoa chamada Charles B. Rosna foi identificada (HOUDINI, 2011, p. 1-17).

200 “un magnétisme sans somnambulisme et évocation des âmes des morts.”

201 O giro da mesa é a forma mais simples e mais antiga de comunicação com espíritos. Nos tempos antigos, as mesas eram usadas para propósitos de adivinhação como mensa divinatoriae. Na Roma do século IV, Ammianus Marcellinus descreveu uma mesa como uma laje, gravada com as letras do alfabeto, acima das quais um anel foi mantido, suspenso por um fio; ao balançar sobre certas letras, as mensagens eram dadas. Tertuliano (155 A.C. – 222 A.C.) parece ter sido um dos primeiros que conhecia a mesa como comunicação com o mundo invisível (MELTON, v. 2, p. 1521-1523)

Figura 4.2: O fenômeno das mesas girantes utilizado como passatempo das reuniões sociais.



Fonte: gravura publicada no jornal francês *L'Illustration* (1853). Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Mesas_girantes.

Os fenômenos de mesas girantes e *rappings* se espalharam como uma epidemia em toda a América e desembarcaram na Inglaterra através de “*médiuns* profissionais” como a americana Maria B. Hayden (1826 – 1883), que veio a Londres em outubro de 1852 divulgar o espiritualismo. Em 1853, os convites sociais ao chá e à mesa girante (Figura 4.2) eram comuns²⁰² e, desde os salões literários até as pequenas salas de jantar, pessoas de todas as classes sociais cederam ao espiritualismo e à possibilidade de contatar os mortos.

Na França, os mesmeristas receberam as mesas girantes como uma demonstração da existência do magnetismo animal ou da força ódica de Karl Reichenbach, enquanto

202 Relata-se que uma brincadeira generalizada nessa época era, ao se encontrar na rua, as pessoas perguntavam pela saúde umas das outras, mas sim se como estava girando a mesa ao que era respondido: “Obrigado, minha mesa gira lindamente, e como vai a sua?”

os eclesiásticos fundamentalistas denunciaram o fenômeno como a prova da interferência satânica nos meios sociais. Cientistas e médicos achavam que a nova mania constituía um perigo para a saúde mental dos participantes e, em razão disso, foi formado um comitê para investigação do fenômeno. O resultado de que o movimento da mesa era devido à ação muscular inconsciente foi publicado no *Medical Times & Gazette* em 11 de junho de 1853. (AUBRÉE; LAPLANTINE, 1990, p. 19-20).

Uma das teorias mais exploradas para a explicação das mesas girantes baseava-se na existência do magnetismo animal e nos estudos da eletricidade que tornavam plausível a hipótese da atuação das forças imponderáveis sobre a matéria. Essa hipótese tornou-se forte devido à junção, na década de 1780, entre o fluido elétrico e o corpo dos animais que o médico Luigi Galvani (1737 – 1798) chamou de *eletricidade animal* (LACHÂTRE, 1869, p. 199; BRESADOLA, 1998). John Prichard, membro do *Royal College of Surgeons* na Inglaterra, acreditava na existência de um agente elétrico proveniente do corpo humano e que seria responsável pelo giro da mesa: os dedos dos médiuns atuariam como terminais elétricos que, ao “preencher com eletricidade” o espaço entre a mesa e os dedos, criaria uma atração anulando a força gravitacional (PRICHARD, 1853, p. 15-16 *apud* PIMENTEL, 2014, p.31).

Os adeptos do magnetismo animal não consideravam que a eletricidade e o magnetismo fossem os únicos responsáveis pelo fenômeno. Eles acreditavam que a força ódica, ou *fluido ódico* (ou OD), seria o responsável pelas manifestações psíquicas, pois atuaria como um transdutor entre o espírito e a matéria densa.

As mesas girantes e os fenômenos mediúnicos reforçaram a credibilidade nas teorias fluidistas do magnetismo animal, o qual se encontrava em declínio na década de 1850 (MONROE, 2008, p. 64-94). Os fluidistas alegavam que o fluido ódico seria o responsável pelos ruídos e pela movimentação de objetos sem causa aparente. Eles rejeitavam a hipótese da manifestação de espíritos desencarnados e explicavam a comunicação mediúnica através do OD da seguinte forma: este fluido criaria uma superexcitação no cérebro do médium, provocando uma maior percepção mental e permitindo o conhecimento de eventos distantes e de pensamentos de seus assistentes (ROGERS, 1853, p. 135).

A hipótese levantada pelos fluidistas sobre a existência de uma atividade mental inconsciente retrata uma das primeiras especulações a respeito dessa possibilidade (CRABTREE, 1993, p. 253). Eles acreditavam em centros autônomos responsáveis pelas

atividades conscientes e inconscientes que atuavam simultaneamente no cérebro do médium. Assim, durante o transe, os centros de consciência seriam anulados, enquanto os centros inconscientes executariam as tarefas de escrita e fala mediúnicas por ação do fluido. Este animaria os objetos de movimento e causaria batidas e outros ruídos, expressando as concepções do próprio médium ou de algum assistente (ROGERS, 1856, p. 125, 167; DODS, 1854, p. 74-75).

Já o grupo espiritualista atribuía à ação de inteligências desencarnadas as ocorrências de movimentação das mesas e das mensagens mediúnicas, justificando a hipótese da intervenção dos espíritos. Todos concordavam que a origem dos fenômenos eram os espíritos; no entanto, havia um questionamento a respeito da natureza destes. Uns afirmavam que as comunicações através das mesas e outros meios seriam de espíritos elevados, sábios e detentores de uma ciência avançada; já outros acreditavam que as mensagens obtidas através das mesas e dos tranSES eram provenientes de espíritos demoníacos (MIRVILLE, 1863).

O jornalista norte-americano Herman Snow (1812 – 1905) publicou um texto em defesa da hipótese espiritualista para os fenômenos:

[...] talvez pudessem ser atribuídos à eletricidade, ao magnetismo, ao mesmerismo, ou a algum outro poder, não igualmente misterioso em relação à afirmação da ação de espíritos invisíveis, – se não fosse uma dificuldade intransponível. Faço alusão ao fato inquestionável de que os fenômenos singulares em questão não são impulsivos e cegos em sua ação: pelo contrário, eles transmitem, da forma mais clara e decisiva, as manifestações da mente. O *telégrafo elétrico*, com todo o seu poder maravilhoso, não pode transmitir uma linha sequer de pensamento conectado sem uma mente inteligente para guiá-lo. Agora, de onde vêm essas mensagens? Esta é outra e decisiva questão. Se for satisfatoriamente provado que elas não vêm das mentes daqueles que estão visivelmente presentes, então elas devem provir de mentes em uma forma invisível²⁰³ (SNOW, 1853, p. 46-47).

203 “perhaps it might do to assign the whole matter over to electricity, magnetism, mesmerism, or to some other power, almost, if not equally mysterious with the asserted agency of invisible spirits, — were it not for one insurmountable difficulty. I allude to the unquestionable fact, that the singular phenomena in question are not impulsive and blind in their action: on the contrary, they convey, in the most clear and decisive manner, the manifestations of mind. The electric telegraph, with all its wondrous power, cannot convey one line even of connected thought without an intelligent mind to guide it. [...], whence come these messages ? This is the other and the decisive question. For if it be satisfactorily proved, that they do not come from the minds of those visibly present, then they must come from minds in an invisible form.”

Segundo Sophie Lachapelle, um conjunto de espiritualistas considerava uma terceira possibilidade: os fenômenos seriam produzidos por espíritos que viveram entre nós, possuindo diferentes graus de bondade, de malícia, de saber e de ignorância. Assim, os espíritos poderiam ser fonte de conhecimento, mas as sessões deveriam ser conduzidas com extrema seriedade e cautela para evitar os perigos espirituais trazidos por espíritos maliciosos (MATHIEU, 1854; LACHAPELLE, 2002).

Neste mesmo ano, os participantes das sessões mediúnicas (*séances*) instituíram códigos de comunicação pelos quais as mesas passaram a responder a perguntas através de batidas com seus pés sobre o solo. Um meio mais rápido era a "escrita automática", na qual os "seres espirituais" podiam se comunicar através de um lápis em um indicador chamado de *planchette*, um termo em francês para "pequena tábua ou prancheta". Essa prancheta possuía três pés de apoio móveis com um furo na parte superior para a inserção de um lápis. Os participantes colocavam as mãos sobre os aparatos, que por sua vez se movimentavam, formando frases atribuídas aos espíritos (Figura 4.3).

Figura 4.3: Planchette ou prancheta com lápis.

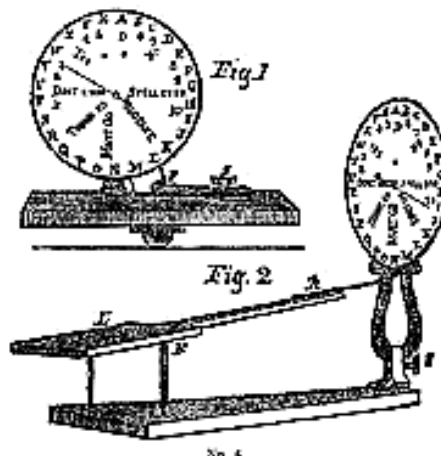


Fonte: *The Scientific American* (New York, 1885). Disponível em Oxford Science Archives
<<https://www.gettyimages.com/license/463920357>>

As primeiras pranchetas não foram bem-sucedidas na obtenção mensagens claras, e muitos reclamavam que a *planchette* gerava diversas páginas de textos vagos e sem nenhum sentido aparente. Assim, em 1853, um relojoeiro espiritualista chamado Isaac T. Pease (1809 – 1885), de Connecticut, nos Estados Unidos, inventou o *spiritual telegraph dial*, um "telégrafo espiritual", que consistia em um disco semelhante a uma roleta com letras e números ao redor de sua circunferência. O único registro mais próximo desse equipamento deve-se ao químico americano Robert Hare (1781 –1858), que construiu

uma série de equipamentos designados por *spiritoscopes* que foram projetados para testar as capacidades de comunicação dos médiuns com o mundo espiritual. Seus aparelhos reconstruíram a aparência do *spiritual telegraph dial* de Isaac T. Pease (KONTOU; WILLBURN, 2016).

Figura 4.4: Telégrafo espiritual desenvolvido para a comunicação com os espíritos.



Fonte: Adaptação de gravura do livro de Robert Hare (1856, plate IV, pos p. 4)

A tentativa de comunicação foi assumindo formas mais complexas, sendo a escrita automática ou mediúnica a forma mais popular. Por esta, o espírito se comunicaria através do médium, tomaria posse do seu braço e escreveria as mensagens utilizando-se de lápis e papel. Outros médiuns alegavam que o espírito ou as entidades invisíveis ditavam o conteúdo das mensagens como se falassem ao ouvido (CUCHET, 2012, p. 64-75).

4.2.2 As investigações acerca dos fenômenos

Gozando de crescente popularidade entre as todas as classes sociais, a suposta demonstração da existência da vida após a morte, obtida através da comunicação mediúnica com espíritos, tornou-se uma fonte de renda para muitos médiuns. As apresentações eram pagas e os médiuns tornaram-se o foco de investigação dos detratores do espiritualismo (SHARP, 2006, p. 49-51).

Em um livro dedicado à revelação das fraudes cometidas por médiuns, o médico americano Charles Grafton Page (1812 – 1868) investiu pesadamente contra as irmãs Fox. No texto, ele alegou que os fenômenos psíquicos não passavam de truques e que as

manifestações que, eventualmente escapassem a sua percepção, sugerindo autenticidade, ainda assim se constituiriam de truques (PAGE, 1853, p. 45-73, 97). Os *raps* e batidas provocadas pelas irmãs, segundo a descrição de médicos da universidade de Buffalo no *Buffalo Medical Journal*, teriam origem em movimentos voluntários pouco perceptíveis produzidos por Margaret Fox, nos quais sua tíbia se deslocaria lateralmente sobre a superfície inferior do fêmur, gerando o ruído. A suposição de comunicação espiritual foi desconsiderada e os médicos confirmaram a hipótese dos músculos que estalavam em função do cansaço das irmãs após a sessão, em particular o de Kate Fox. Eles alegaram que esse cansaço seria decorrente do grande esforço físico realizado para produzir os ruídos. Em sucessivas experiências, foram imobilizadas as pernas das irmãs e colocado um aparato que permitia aos médicos perceber qualquer movimento do fêmur e da tíbia de ambas. Apesar de toda a configuração experimental cuidadosamente pensada e executada, não lhes foi possível demonstrar sua hipótese dos músculos da tíbia e do fêmur causarem os estalos; entretanto, os médicos autores do trabalho se valeram de outros depoimentos para afirmar que os estalos poderiam ser realizados em outras partes do corpo (FLINT; LEE; COVENTRY, 1851, p. 629-636 *apud* PIMENTEL, 2014, p. 27).

Logo que as mesas girantes ocuparam os noticiários europeus, em maio de 1853, a Academia das Ciências francesa organizou uma comissão composta pelos mais proeminentes cientistas, a fim de investigar a veracidade dos fenômenos. Faziam parte da comissão o químico Michel Eugène Chevreul (1786 – 1889) e os físicos Jacques Babinet e Dominique François Jean Arago (1786 – 1853). Após várias análises, os membros da comissão concluíram que a rotação das mesas seria resultado da ação inconsciente das pessoas que se sentavam ao seu redor. Segundo eles, as mãos posicionadas sobre a mesa acumulariam e dispersariam pequenos impulsos musculares para a mesa, que seriam pouco perceptíveis para o sentido humano, porém fortes o suficiente, quando combinados, causando o deslocamento de objetos com muita massa (ARAGO; BARRAL; FLOURENS, 1854, p. 457-459; BABINET, 1856, p. 241-242).

Michael Faraday publicou uma explicação semelhante nesse mesmo ano. O físico inglês investigou uma reunião de médiuns realizando o seguinte experimento: prendeu pastilhas de cera e terebintina sobre um cartão fixado na borda da mesa onde cada participante apoiaria seus dedos. Após a sessão, Faraday observou que os cartões estavam visivelmente marcados com os dedos dos participantes, simulando movimento na mesma direção da rotação da mesa. Ele concluiu que a expectativa dos médiuns em produzir o

fenômeno psíquico fazia com que eles aplicassem, inconscientemente, uma força na ponta dos dedos em favor do lugar para onde a mesa girava (FARADAY, 1853, p. 190).

Embora a comissão estivesse satisfeita com as suas explicações sobre as mesas girantes, era um fato que esse fenômeno representava uma pequena parte de um conjunto muito amplo de fenômenos. Não foi considerada pela comissão a resposta a perguntas através de batidas ou a escrita utilizando uma cesta de bico. Jacques Babinet negou a possibilidade de haver esse tipo de manifestação inteligente pelas leis físicas conhecidas (BABINET, 1856, p. 39-41). Entretanto, Faraday reconhecia que sua explicação era dirigida somente ao fenômeno das mesas girantes e não contemplava outras manifestações mediúnicas existentes. Faraday e Chevreul reconheciam que seus experimentos sugeriam a explicação dos fenômenos a partir da fisiologia humana; entretanto, seria necessário um estudo mais aprofundado sobre tais manifestações (FARADAY, 1853, p. 190).

Ao concluir que as mesas eram movimentadas como consequência da pressão involuntária das mãos dos médiuns, a comissão deu crédito à hipótese de que atos inconscientes constituiriam a base explicativa para as manifestações. Os adeptos dessa hipótese alegavam que o desejo dos participantes de que o fenômeno ocorresse seria a origem de sua crença em espíritos. Assim, os pesquisadores dessa hipótese iam às reuniões para estudar quais os fatores psicológicos que poderiam levar os participantes à ilusão ou alucinação. Uma das primeiras explicações foi dada pelo médico escocês James Braid, que formulou o conceito de *ideia dominante* para justificar que a rotação das mesas seria o resultado da ação muscular sem esforço consciente produzida por uma ideia fixa dos participantes em obter o efeito do giro (BRAID, 1853, p. 3-4).

Adepto das explicações de Faraday, o médico britânico William Benjamin Carpenter (1813 – 1885) acreditava que a crença popular nas mesas girantes era um delírio atribuído ao desejo emocional de acreditar na continuidade da vida dos entes queridos após o falecimento, garantindo assim a própria existência futura (CARPENTER, 1853, p. 5, 509). Esse desejo faria com que a mente de cada um dos médiuns estivesse subjugada a uma ideia dominante comum a todos, através da sugestão, e esta ideia faria com que eles agissem como autômatos:

Um certo número de indivíduos senta-se em torno de uma mesa, em que o movimento, quer para a direita ou para a esquerda, é geralmente combinado no início da experiência. [...] Como em tantos outros casos, a contínua concentração

da atenção sobre uma certa ideia lhe dá um poder dominante, não só sobre a mente, mas ao longo do corpo, e os músculos tornam-se os instrumentos involuntários pelos quais são levados à operação²⁰⁴ (CARPENTER, 1853, p. 547-549).

Conforme narra Guillaume Cuchet²⁰⁵, uma publicação anônima, *Seconde lettre à son évêque au sujet des tables parlantes*, circulou no ano de 1855 como um livreto, sugerindo que qualquer manifestação psíquica poderia ser explicada pelo desdobramento de personalidade do médium. Segundo o autor do texto, os nossos pensamentos não eram constituídos por nós:

Nessa condição, mesmo na mais enérgica concentração, nós não constituímos nossos pensamentos, nós não fazemos mais do que criar e acelerar a aparição deles. Eles nascem nas profundezas misteriosas de nossas mentes. E tem mais: as ideias que se apresentam assim presumem uma série de outras que nunca se deixam ver, como em um espetáculo [...] nós não temos diante de nós mais do que os atores, e não notamos jamais autores ou qualquer um dos muitos agentes cujo envolvimento é essencial para o desempenho da peça²⁰⁶ (CUCHET, 2012, p. 85-86 *apud* PIMENTEL, 2014, p.30).

Nem todos se satisfizeram com essas explicações. Para Agénor Étienne, Conde de Gasparin (1810 – 1871), o fenômeno das mesas girantes não havia sido estudado através de uma metodologia científica, e as hipóteses para explicá-lo haviam sido formuladas considerando testemunhos leigos e observações insuficientes do fenômeno.

Em 1853, Gasparin e um grupo de amigos realizou, em um período de cinco meses, vários experimentos em sua casa com as mesas girantes. Nesses experimentos ele

204 “A number of individuals seat themselves round a table, on which they of the movement, whether to the right or to the left, being generally arranged at the commencement of the experiment.[...] As in so many other cases, the continued concentration of the attention upon a certain idea gives it a dominant power, not only over the mind, but over the body; and the muscles become the involuntary instruments whereby it is carried into operation.” (CARPENTER, 1853, p. 547-549).

205 Catedrático da disciplina de História Contemporânea na Universidade Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC). Atua na área de História religiosa e antropologia das sociedades contemporâneas (França, Europa, Estados Unidos) do Centro de Pesquisa em História Europeia Comparada (Le Centre de Recherche en Histoire Européenne Comparée).

206 “Par la concentration même la plus énergique, nous ne formons pas nos pensées, nous ne faisons que les susciter et accélérer leur apparition. Elles naissent dans les mystérieuses profondeurs de nos intelligences, et c'est seulement lorsqu'elles y ont reçu la vie qu'elles se montrent à nous sur le théâtre de la conscience. Il y a plus: les idées qui se présentent ainsi en supposent une foule d'autres qui ne se laissent jamais voir, comme au spectacle [...] nous ne avons sous les yeux que les acteurs, et n'apercevons jamais ni les auteurs ni aucun des nombreux agents dont l'intervention est indispensable à la représentation de la pièce.” (*apud* CUCHET, pp. 85-6, 2012, *apud* PIMENTEL p.30, 2014).

registrou a atividade dos movimentos da mesa que acreditava ser o resultado de uma força física que emanava dos corpos dos assistentes. Ele propôs uma hipótese de ação fluídica, denominada “força ectênica”, que ele acreditava poder explicar o fenômeno.

O professor de História Natural da Universidade de Genebra, Marc-Antoine Thury (1822 – 1905), que acompanhou algumas experiências na casa de Gasparin, apoiou suas conclusões em um panfleto publicado em 1855, além de ter realizado, ele próprio, algumas experiências nas quais diz ter obtido resultados similares. O físico e espiritualista Sir William Crookes foi influenciado pelas experiências de Gasparin, e Camille Flammarion (1907, p. 370) citou o trabalho de Gasparin e Thury em seu livro *Mysterious psychic forces* (ALVARADO, 2016, p. 229–232).

Em um trecho do seu livro, Gasparin crítica a hipótese dos movimentos musculares inconscientes afirmando:

A hipótese do fluido (apenas uma hipótese, não se esqueça) ainda não demonstrou ser conciliável com as várias circunstâncias do fenômeno. A mesa não se limita somente a girar, ela levanta os pés, acerta os números indicados pelo nosso pensamento, ou seja, obedece à vontade e obedece tão bem que a supressão do contato não suprime sua obediência. Uma impulsão ou atração lateral, que explicaria as rotações, não pode explicar as elevações!²⁰⁷ (GASPARIN, 1857, p. 93).

Os experimentos de inclinação de mesa foram fortemente criticados pelo médico francês e escritor Guillaume Louis Figuier (1819 – 1894). Ele observou que a afirmação de Gasparin sobre o movimento das mesas sem contato material com os mediuns presentes, era uma “impossibilidade física” e que Gasparin nunca conseguiu reproduzir o fenômeno diante da comunidade científica francesa:

“para admitir a realidade da elevação de uma mesa, sem qualquer contato, teria que ser reproduzido várias vezes e à vontade, em experiências com outros observadores. Isso nunca ocorreu, o que nos leva a concluir que alguma convivência houve nos experimentos”²⁰⁸. (FIGUIER, 1880, p. 579)

207 “The hypothesis of the fluid (a pure hypothesis, do not forget) has yet to prove that it is reconcilable with the various circumstances of the phenomenon. The table does not merely turn, it raises its feet, it strikes numbers indicated by our thought, in one word, it obeys the will, and obeys so well, that the suppression of contact does not suppress its obedience. Lateral impulsion or attraction, which accounts for the rotations, cannot account for the elevations!”

208 mais pour admettre la réalité de l'élévation d'une table, sans aucun contact, il faudrait que ce fait se fût reproduit plusieurs fois, et à volonté, dans des expériences postérieures, avec d'autres observateurs. Or, c'est ce qui n'est jamais arrivé ; ce qui porte à conclure qu'une connivence quelconque s'est glissée dans

4.3 O Espiritualismo Francês

Hippolyte Léon Denizard Rivail, conhecido pelo pseudônimo de Allan Kardec, foi introduzido ao tema das mesas girantes, em 1854, por um grande amigo seu. Nascido em Lyon em 1804, educou-se na Escola de Johann Heinrich Pestalozzi em Yverdon, Suíça, tornando-se um defensor do seu sistema de educação. Antes que ficasse conhecido por seu pseudônimo, Rivail publicou livros e trabalhos de natureza pedagógica voltados para os conteúdos de Química, Física, Astronomia e Fisiologia, além de outros.

A obra espírita deixada por Kardec é conhecida como a “Codificação Espírita” ou “pentateuco kardequiano” e contém a base teórico-prática do espiritismo e sua proposta doutrinária.

4.3.1 A Codificação Espírita

É o próprio Allan Kardec quem descreve seu contato inicial com os fenômenos posteriormente catalogados por ele. Cético de início, aceitou assistir às experiências e empreendeu seus estudos através de uma observação rigorosa e meticulosa dos fenômenos:

Foi em 1854 que pela primeira vez ouvi falar das mesas girantes. Encontrei um dia o Senhor Fortier a quem eu conhecia desde muito e que me disse: Já sabe da singular propriedade que se acaba de descobrir no Magnetismo? Parece que já não são somente as pessoas que se podem magnetizar, mas também as mesas, conseguindo-se que elas girem e caminhem à vontade. – ‘É, com efeito, muito singular, respondi; mas, a rigor, isso não me parece radicalmente impossível. O fluído magnético, que é uma espécie de eletricidade, pode perfeitamente atuar sobre os corpos inertes e fazer que eles se movam’. Os relatos, que os jornais publicaram, de experiências feitas em Nantes, em Marselha, e em algumas outras cidades, não permitiam dúvidas acerca da realidade do fenômeno²⁰⁹. (KARDEC, 1998b, p.323)

Kardec reagiu sem surpresa aos fenômenos das mesas girantes, pois imaginava que o fenômeno fosse resultado apenas da propriedade não catalogada do *fluído magnético*, exposta por Mesmer. Segundo seus próprios relatos, ele teria tido contato com

les expériences qui nous occupent. (FIGUIER, 1880, p. 579)

209 Excertos do texto “A Minha Primeira Iniciação no Espiritismo”. (KARDEC, 1998b, p. 323-406)

o magnetismo desde os 18 anos de idade, e havia se empenhado juntamente com os outros adeptos pela consolidação do mesmerismo na ciência oficial.

Posteriormente, em conversa com o mesmo Sr. Fortier, Kardec lhe revelou novos aspectos sobre o fenômeno:

Algum tempo depois, encontrei-me novamente com o Sr. Fortier, que me disse: Temos uma coisa muito mais extraordinária; não só se consegue que uma mesa se mova, magnetizando-a, como também que fale. Interrogada, ela responde. – Isto agora, repliquei-lhe, é outra questão. Só acreditarei quando o ver e quando me provarem que uma mesa tem cérebro para pensar, nervos para sentir e que possa tornar-se sonâmbula. Até lá, permita que eu não veja no caso mais do que um conto para fazer-nos dormir em pé.[...] Era lógico este raciocínio: eu concebia o movimento por efeito de uma força mecânica, mas, ignorando a causa e a lei do fenômeno, afigurava-me absurdo atribuir-se inteligência a uma coisa puramente material. Achava-me na posição dos incrédulos atuais, que negam porque apenas veem um fato que não compreendem. [...] Eu estava, pois, diante de um fato inexplicado, aparentemente contrário às leis da Natureza e que a minha razão repelia. Ainda nada vira, nem observara; as experiências, realizadas na presença de pessoas honradas e dignas de fé, confirmavam a minha opinião quanto à possibilidade do efeito puramente material; a ideia, porém, de uma mesa falante ainda não me entrara pela cabeça. (KARDEC, 1998b, p. 325)

Das passagens acima observa-se a dificuldade apontada por Kardec para aceitar um suposto evento *sobrenatural* acontecendo nas reuniões da burguesia parisiense. Sua formação acadêmica o impedia de crer sem que ele próprio realizasse uma análise mais detalhada. No ano seguinte, 1855, o futuro codificador espírita ouviu falar dos fenômenos mais uma vez, através de outro amigo, o Sr. Carlotti. A ardorosa exposição feita por este amigo de tantos anos fez com que Kardec, de maneira coerente com sua formação acadêmica, procurasse observar presencialmente o fenômeno. Assim, em maio desse mesmo ano, Kardec é indicado pelo Sr. Fortier para comparecer a uma reunião onde o fenômeno se daria:

[...] fui à casa da sonâmbula Sra. Roger, em companhia do Sr. Fortier, seu magnetizador. Lá encontrei o Sr. Pâtier e a Sra. Plainemaison, que daqueles fenômenos me falaram no mesmo sentido em que o Sr. Carlotti se pronunciara, mas em tom diverso. O Sr. Pâtier era funcionário público, já de certa idade, muito instruído, de caráter grave, frio e calmo; sua linguagem pausada, isenta de todo entusiasmo, produziu em mim viva impressão e, quando me convidou a assistir às experiências que se realizavam em casa da Sra. Plainemaison, [...]

aceitei imediatamente. A reunião foi marcada para terça feira, (1) de maio às oito horas da noite. Foi aí que, pela primeira vez, presenciei o fenômeno das mesas que giravam, saltavam e corriam, em condições tais que não deixavam lugar para qualquer dúvida. Assisti a alguns ensaios, muito imperfeitos, de escrita mediúnica numa ardósia, com o auxílio de uma cesta. Minhas ideias estavam longe de precisar-se, mas havia ali um fato que necessariamente decorria de uma causa. Eu entrevia, naquelas aparentes futilidades, no passatempo que faziam daqueles fenômenos, qualquer coisa de sério, como que a revelação de uma nova lei, que tomei a mim estudar a fundo. (KARDEC, 1998b, p. 326)

Foi nesses primeiros contatos de Kardec com os fenômenos das mesas girantes que a base da doutrina espírita começou a tomar forma. Mais reuniões se sucederam em outros locais e com outros atores, onde foi testada a comunicação direta com as inteligências por trás do fenômeno. Usando uma “carrapeta”, que consistia de uma cesta atravessada por um lápis que, supostamente, seria movimentada pelo espírito comunicador, Kardec conseguiu comunicações extensas com um espírito que se autodenominava “Zéfiro” e lhe devotava muita simpatia. Kardec denominou *mediunidade* a capacidade dessas pessoas para perceberem a presença e/ou manifestar a vontade dos espíritos, através de algum fenômeno palpável (KARDEC, [1960], p. 159-160).

Em 18 de abril de 1857, chega às livrarias a primeira obra de Allan Kardec: *O livro dos espíritos*. Para concluir o projeto desse livro, Kardec desenvolveu durante dois anos, aproximadamente, um programa de pesquisa, coleta e organização, em que afirmava utilizar a metodologia científica para investigar as manifestações psíquicas dos indivíduos e perceber a ação e/ou influência de seres inteligentes imateriais. Tais inteligências extracorpóreas, chamadas de espíritos, podiam produzir diversos fenômenos tais como luzes, vozes, mensagens escritas, faladas *etc.* O livro é uma grande compilação de perguntas feitas por Kardec aos espíritos e suas supostas respostas. A primeira edição era constituída de 501 perguntas e se tornou um enorme sucesso de vendas, esgotando-se rapidamente. Em função disso, a editora lançou uma segunda edição ampliada com 1019 perguntas.

É com esta obra, *O livro dos espíritos*, que nasceu o pseudônimo Allan Kardec. Conforme relatado por seu biógrafo, Henri Sausse²¹⁰ (1851 – 1928), Kardec, ao ver-se na

210 Representante comercial francês, nascido em Lyon e conhecido como o “biógrafo de Allan Kardec”, é devido a ele o conhecimento detalhado que hoje se possui da vida pessoal de Allan Kardec.

iminência de colocar seu nome no livro, ficou em dúvida se assinava com seu verdadeiro nome, devido à sua reputação no meio intelectual. A fim de evitar problemas para o seu propósito, resolveu adotar o nome de “Allan Kardec” seguindo uma recomendação do seu “espírito-guia” que, em comunicação mediúmica anterior, havia lhe contado que ele fora um druida na Gália em uma encarnação passada e cujo nome seria Allan Kardec.

O primeiro volume da Codificação Espírita está dividido em três partes e contém toda a base da doutrina espírita, cujos pilares são: a) a sobrevivência da alma e a possibilidade dos que já partiram deste mundo, os mortos, se comunicarem com os que aqui estão e b) o fato de que a alma é criada “simples e ignorante” e vai evoluindo, se depurando, crescendo em intelecto e moral através de sucessivas (re)encarnações, objetivando alcançar o patamar de “espírito puro”, no qual prevalece somente o bem, orientado pela moral cristã. Sobre esta última premissa, Kardec relata que a observou no início de seus trabalhos:

Um dos primeiros resultados que colhi das minhas observações foi que os espíritos, nada mais sendo do que as almas dos homens, não possuíam nem a plena sabedoria, nem a ciência integral; que o saber de que dispunham se circunscrevia ao grau, que haviam alcançado, de adiantamento, e que a opinião deles só tinha o valor de uma opinião pessoal. (KARDEC, 1998b, p.328)

A afirmativa acima desmistificava o “mundo dos espíritos” mostrando-o como um mundo comum, de homens vivendo em condições diferentes e que, apesar de estarem desencarnados, os espíritos tinham o conhecimento de acordo com o que tinham estudado e vivido em suas encarnações. Assim, o pesquisador espírita deveria estar municiado de certos cuidados em sua investigação, por estar lidando com homens comuns possuidores de uma índole boa ou má. (KARDEC, 1998).

Kardec se tornou um dos intelectuais franceses mais lidos de sua época e sua primeira obra, *O livro dos espíritos*, foi reeditada 15 vezes durante sua vida, alcançando a 22ª edição em 1886 com versões em inglês, alemão, polonês, espanhol, italiano, português, grego moderno, croata e russo (MONROE, 2008, p. 96).

Em 1º de janeiro de 1858, Allan Kardec lança em Paris, com recursos próprios, uma revista com o nome de *Revue Spirite*, objetivando desenvolver e debater ideias espíritas entre simpatizantes do novo movimento. Muitas das ideias apresentadas, após consolidadas, foram transferidas posteriormente para os livros que comporiam as obras da Codificação Espírita. O primeiro número da revista, com 36 páginas, tinha como

subtítulo *Journal D'Études Psychologiques*, uma vez que igualmente eram publicados estudos sobre aspectos da psicologia humana. Em abril desse mesmo ano, Kardec toma uma das providências mais significativas para a propagação do movimento espírita. Ao buscar estabelecer a melhor maneira de pesquisar e estudar os procedimentos para o relacionamento com os desencarnados e difundir os ensinamentos dos espíritos superiores, Kardec fundou a *Société Parisienne des Études Spiritistes* (Sociedade Parisiense de Estudos Espíritas – SPEE). Praticamente um ano após o lançamento do *Livro dos espíritos*, Kardec contrariou os usos da época, em que as manifestações das “mesas girantes” eram práticas de salão das residências burguesas, e deu seu parecer para que as reuniões espíritas devessem ser levadas para uma instituição especialmente criada para esse objetivo.

Em 1861, Kardec publica *O livro dos médiuns* onde aborda o “espiritismo prático” e teoriza sobre as manifestações mediúnicas. Sua intenção era capacitar a todos que desejassem um “instrumental mais seguro” para lidar com o espiritismo. De posse desse conhecimento, seriam evitados problemas como charlatanismo ou complicações no trato com os espíritos. Com esse livro, Kardec também foi um dos principais divulgadores da palavra *médium* em toda a Europa no sentido que hoje é utilizada, ou seja, aquele que intermedia a comunicação entre vivos e mortos (EDELMAN, 1995, p. 10). Nesse livro, Kardec define médium como “pessoa acessível à influência dos espíritos e mais ou menos dotada da faculdade de receber e de transmitir suas comunicações” (ibidem, p. 40). Para Edelman, a palavra surgiu nos dicionários franceses como um termo do espiritismo a partir do ano de 1869. Nos dicionários Lachatre (1869) e Larousse (1875), o verbete *médium* tem o significado: “a pessoa que pretende servir de intermediário entre seus semelhantes e os espíritos dos mortos ou outros” (EDELMAN, 1995, p. 10-11).

A terceira obra de Kardec foi lançada em 1864 sob o nome *Imitação do evangelho segundo o espiritismo*, objetivando resgatar o cristianismo em sua pureza original. Em seguida seu nome é trocado para *O evangelho segundo o espiritismo*. Essa obra contém a proposta religiosa do espiritismo e é composta por mensagens de “espíritos” que, ao longo do tempo, auxiliaram na divulgação do cristianismo. Nesta obra, Kardec afirma que a doutrina espírita ou *espiritismo* é o “consolador prometido” por Jesus citado no Evangelho de João, e chama para si a responsabilidade de “dar continuação às leis do Cristo”. Assim, o *espiritismo* vinha, ao seu tempo, cumprir as promessas de Jesus de “ensinar todas as coisas” e “recordar tudo o que vos tenho dito”:

O Espiritismo mostra a causa dos sofrimentos nas existências anteriores e na destinação da Terra, onde o homem expia o seu passado. Mostra o objetivo dos sofrimentos, apontando-os como crises salutares que produzem a cura e como meio de depuração que garante a felicidade nas existências futuras. O homem compreende que mereceu sofrer e acha justo o sofrimento. Sabe que este lhe auxilia o adiantamento e o aceita sem murmurar, como o obreiro aceita o trabalho que lhe assegurará o salário. O Espiritismo lhe dá fé inabalável no futuro e a dúvida pungente não mais se lhe apossa da alma. Dando-lhe a ver do alto as coisas, a importância das vicissitudes terrenas some-se no vasto e esplêndido horizonte que ele o faz descortinar, e a perspectiva da felicidade que o espera lhe dá a paciência, a resignação e a coragem de ir até o termo do caminho. Assim, o Espiritismo realiza o que Jesus disse do Consolador prometido: conhecimento das coisas, fazendo que o homem saiba donde vem, para onde vai e por que está na Terra; atrai para os verdadeiros princípios da Lei de Deus e consola pela fé e pela esperança. (KARDEC, 2013b, p.106)

O penúltimo livro é lançado em 1865, sob o título de *O céu e o inferno: ou a justiça divina segundo o espiritismo*, onde Kardec aborda, segundo a ótica da doutrina espírita, os dogmas católicos de céu, inferno, purgatório, anjos e demônios. A intenção era mostrar que céu, inferno e purgatório não existem como concebidos pela teologia católica; que anjos não passam de espíritos que, através de seu autoburilamento, alçaram a condição de espíritos puros, e os demônios não passam de espíritos que, por sua ignorância, encontram-se ainda presos às sensações que a matéria densa propicia e se recusam a progredir através de uma autorreformulação interna (KARDEC, 2001). Por último, em 1868, Kardec lança sua última obra, *A gênese: os milagres e as predições segundo o espiritismo*. Nesta, o autor procura ampliar as leis da natureza conhecidas para que os fenômenos, tantos os espíritas como os milagres de Jesus, possam receber um tratamento mais racional e adequado aos conhecimentos do século XIX.

Kardec procura apresentar a “gênese” planetária utilizando, para isso, uma série de comunicações ditadas à Sociedade Espírita de Paris, em 1862 e 1863, sob o título *Estudos uranográficos* e assinada *Galileu*, supostamente uma comunicação mediúnica do espírito de Galileu Galilei (1564 – 1642) recebida pelo astrônomo e médium Camille Flammarion. O texto completo da série de comunicações pode ser encontrado no capítulo VI, “Uranografia geral”, dessa obra.

Durante os anos de 1862 e 1863, a ideia de **éter luminífero** se encontrava bem consolidada entre os astrônomos. Assim, não é difícil entender que Camille Flammarion

tenha se apropriado do éter para descrever a *matéria cósmica primitiva*. Esta, geradora do mundo e dos seres, seria um fluido etéreo que permearia o universo, assumindo dois estados distintos, o de eterização (imponderabilidade) e o de materialização (ponderabilidade), e entre estes ocorreriam transformações contínuas:

10. Há um fluido etéreo que enche o espaço e penetra os corpos. Esse fluido é o *éter* ou *matéria cósmica* primitiva, geradora do mundo e dos seres. Ao éter são inerentes as forças que presidiram às metamorfoses da matéria, as leis imutáveis e necessárias que regem o mundo. Essas múltiplas formas, indefinidamente variadas segundo as combinações da matéria, localizadas segundo as massas, diversificadas em seus modos de ação, segundo as circunstâncias e os meios, são conhecidas na Terra sob os nomes de *gravidade*, *coesão*, *afinidade*, *atração*, *magnetismo*, *eletricidade ativa*. Os movimentos vibratórios do agente são conhecidos sob os nomes de *som*, *calor*, *luz etc.* Em outros mundos, as formas se apresentam sob outros aspectos, revelam outros caracteres desconhecidos na Terra e, na imensa amplidão dos céus, forças em número indefinido se têm desenvolvido numa escala inimaginável, cuja grandeza tão incapazes somos de avaliar, como o é o crustáceo, no fundo do oceano, para apreender a universalidade dos fenômenos terrestres.

Ora, assim como só há uma substância simples, primitiva, geradora de todos os corpos, mas diversificada em suas combinações, também todas essas forças dependem de uma lei universal diversificada em seus efeitos e que, pelos desígnios eternos, foi soberanamente imposta à criação, para lhe imprimir harmonia e estabilidade. (KARDEC, 2013a, p. 97)

Cabe observar aqui, que a matéria primordial a que Kardec se refere é similar às características do **éter de Stokes**: densidade maior próxima à superfície da Terra e rarefeito a grandes alturas.

Seu objetivo com esta obra é parear a ciência com o espiritismo, buscando casar a ordem do mundo material com a ordem do mundo dos espíritos e, assim, demonstrar que ambos são um só mundo, estando somente em planos diferentes. Kardec entendia o espiritismo como uma ciência surgida com base na investigação dos fenômenos mediúnicos e na elucidação das leis que regem as relações entre o mundo corporal e o mundo espiritual. Para ele, as manifestações espirituais nada teriam de sobrenatural ou de maravilhoso; elas se produziram sob leis naturais, assim como a eletricidade, a gravitação e a mecânica (KARDEC, 1998a, p. 6-28). Sua metodologia — observação empírica, análise racional das manifestações espirituais e apropriação dos conceitos da ciência da

época — levaram seus adeptos a reivindicarem um caráter científico, moderno e racional para a teoria espírita, tendo esta metodologia, obtido grande repercussão na França (SHARP, 2006, p.xvi). Entretanto, ele afirmava que o espiritismo não poderia ser enquadrado no mesmo ramo das ciências tradicionais, como a química e a física, por não lidar com a matéria, mas sim como uma nova ciência cujos fatos observados não encontrariam explicações à luz de teorias ou sistemas já existentes (KARDEC, 1999, p.2).

No ano de 1869, Kardec falece de uma parada cardíaca súbita, deixando vários escritos esparsos, que foram posteriormente reorganizados por Pierre-Gaëtan Leymarie²¹¹ (1827 – 1901) sob o título de *Obras póstumas*. Morreu em seu apartamento, enquanto organizava a mudança da sede da Sociedade Parisiense de Estudos Espíritas.

François-Marie Gabriel Delanne (1857 – 1926)²¹², colaborador de Kardec e intelectual renomado nos círculos franceses, foi um dos primeiros a chegarem ao local após seu falecimento. Kardec foi enterrado no cemitério Père-Lachaise em Paris, e a inscrição na lápide resume os preceitos máximos de sua doutrina espírita: *Naître Mourir Renaître encore et Progresser sans cesse: Telle est la Loi*²¹³.

A Crise do Movimento Espírita

a) Procés des Spirites

Com o falecimento de Kardec, o pilar do espiritismo, abre-se uma crise no meio espírita. A administração da SPEE passou para as mãos de Pierre-Gaëtan Leymarie, socialista e um dos acompanhantes de Kardec nos estudos de espiritismo desde os primeiros tempos.

No ano de 1875, Leymarie se junta ao médium e fotógrafo Édouard Isidore Buguet (1840 – 1901) para realizar o desenvolvimento de uma pesquisa do que se convencionou chamar “fotografias espíritas”. Estas consistiam em capturar através de uma chapa

211 Colaborador de Kardec desde o início da publicação da "Revue Spirite" e das obras da codificação da doutrina espírita, juntamente com Camille Flammarion. Como administrador da SPEE, passou a exercer as funções de redator-chefe e diretor da "Revue Spirite" (1870 a 1901) e gerente da "Librairie Spirite" (1870 a 1897). Durante trinta anos, no conturbado período que se seguiu à morte de Kardec, Leymarie manteve-se em atividade, promovendo congressos e divulgando trabalhos espíritas de vários países. Os escritos espíritas de William Crookes, na Inglaterra foram amplamente divulgados na revista, incentivando o próprio Leymarie a realizar experiências com fotografias. Pela ação de Leymarie, as obras de Kardec foram traduzidas para vários idiomas.

212 Foi um engenheiro francês e um dos primeiros pesquisadores espíritas notórios. Intelectual renomado, sua pesquisa sobre a mediunidade é notória no contexto do problema mente-corpo na área da psiquiatria. Ver Almeida (2013).

213 Nascer, Morrer, Renascer ainda e Progredir sem cessar: Tal é a Lei

fotográfica, no exato momento em que era tirada uma fotografia, a “semi-materialização” de um espírito. Alegava-se que, nesse caso, a chapa fotográfica era capaz de captar a presença do espírito não detectada pelo olho humano.

Como inúmeras pessoas da alta roda parisiense procuravam Buguet para pagar por fotos com seus entes queridos já falecidos, essa atividade tornou-se o principal meio de vida e sustento do médium e fotógrafo. Devido a um crescente número de pedidos, Buguet, que também era fotógrafo profissional e conhecia alguns truques do meio, haveria forjado as fotos espíritas superpondo as chapas em laboratório, obtendo o efeito fantasmagórico com a utilização de bonecos e fantoches. A fraude acabou sendo descoberta resultando em um processo, intitulado *Procès des Spirités*. Relata-se (LEYMARIE, 1875) que neste processo Buguet teria acusado P. G. Leymarie de ter arquitetado junto com ele as fraudes, resultando na condenação de ambos. Vinte anos mais jovem que o marido, a cujo lado colaborava ativamente, Marina Leymarie empregou todas as suas energias na defesa do nome do esposo, quando ele foi processado, e deixou registrado seu esforço ao escrever a memória *Procès des spirités*, um detalhado documento que reuniu vasta documentação, lançado no ano de 1875. Segundo a autora e comentadores, os fatos teriam sido adulterados e os promotores do caso, juntamente com o juiz, demonstraram parcialidade e não julgaram todos os eventos com a devida justeza.

Gabriel Delanne relata o seguinte, a propósito do caso da fotografia espírita:

A despeito das alegações de mais de 140 testemunhas que afirmaram, sob palavra de honra, haver reconhecido personagens mortas de sua família e obtido suas fotografias, aproveitaram a má-fé do médium Buguet para fazer acreditar ao público que nessas produções só havia, de um lado, velhacaria e, do outro, credulidade estúpida. [...] Os juízes, entretanto, não hesitaram em condenar Leymarie, gerente da sociedade espírita, a um ano de prisão e 500 francos de multa, porque esperavam atingir nele o Espiritismo, doutrina que diz respeito ao clero, muito de perto, e por isso não se podia deixar de sentir a sua ação na penalidade infligida àquele que representava o Espiritismo francês.[...] A despeito dos tribunais, é preciso reconhecer que o fato se pode produzir e, por estranhável que seja, nada tem de sobrenatural. Desde que se demonstra que os Espíritos existem, que têm um corpo fluídico que se pode condensar, em certas condições, é fácil compreender que possa ser fotografado, pois que se materializa até à tangibilidade, **como o provaram as experiências de Crookes**. Estamos longe de conhecer as leis que dirigem as operações que nos são mais familiares; não há, portanto, que espantar o ver-se produzirem incidentes que parecem, a princípio, inexplicáveis [...]. (grifo meu) (LEYMARIE, p. 6, 1875)

Em setembro de 1875, em um documento dirigido ao Ministro da Justiça da França, Édouard Buguet se retrata e confirma a inocência de P. G. Leymarie. Diz ele que o editor da *Revue Spirite* nada sabia acerca dos meios ou subterfúgios fraudulentos que ele, Buguet, havia empregado para obter as fotos. Alegou ainda que dois terços das fotos obtidas eram reais e que a fraude havia se dado em apenas um terço das fotografias, pois encontrava-se adoentado na ocasião e, portanto, incapaz de produzir o fenômeno de semimaterialização nas chapas fotográficas. (LEYMARIE, p. 120, 1875)

Esse evento produziu um forte revés no espiritismo francês, já que a imprensa contrária à doutrina o divulgou amplamente. Segundo os biógrafos espíritas do evento, Leymarie foi vítima de um excesso de confiança nos “dons” de Buguet.

b) O caso Ruth-Céline Japhet e Alexander Aksakov

Ainda nesse mesmo ano de 1875, um artigo do pesquisador espiritualista russo Alexander Aksakof, publicado na revista *The Spiritualist*, lançou mais uma controvérsia sobre movimento espírita. Utilizando-se de uma entrevista realizada por ele, no ano de 1873, com a médium francesa Ruth-Céline Japhet (1837 – 1885)²¹⁴, Aksakof visou atingir diretamente o ícone do movimento, Allan Kardec.

O artigo tinha como objetivo criticar a visão reencarnacionista do espiritismo, tida como enigma pelos espiritualistas ingleses. Aksakov resolve abordar a origem histórica da criação do espiritismo, atribuindo o marco inicial à publicação do *Livro dos espíritos*. Ao longo do artigo, ele nos fornece dados interessantes e importantes sob o ponto de vista da história do espiritismo e destaca, logo no início do texto, a principal informação: a reencarnação como o motivo da divergência entre espiritismo e espiritualismo. O texto revela que esta divergência perdurou por longos anos e foi responsável por duros embates já que Kardec atribuiu esta discordância ao fato de que os americanos e ingleses não estariam preparados para receber tal ensinamento. Aksakov sustentava que os médiuns

214 Ruth-Céline Japhet na realidade se chamava Ruth-Céline Bequet. O sobrenome Japhet ela adotou para identificar-se como sonâmbula profissional. Nascida em Paris no ano de 1837, morava com os pais quando, em 1841, ficou gravemente doente e impedida de caminhar. Impaciente com a ineficácia dos remédios que tomava para recuperar os movimentos das pernas, seu irmão resolveu, por conta própria, magnetizá-la e, segundo relatos, ela conseguiu levantar-se e voltou a caminhar normalmente após um ano. Em 1845, a família resolveu procurar um magnetizador, fato que a levou a conhecer o sr. Roustan. Em 1856, Allan Kardec começou a frequentar também as sessões em casa do sr. Roustan, onde Ruth-Céline psicografava com a cesta de bico (*corbeille-toupie*). Ruth-Céline Japhet era sempre a médium principal, havendo Allan Kardec assegurado que essas reuniões “eram sérias e se realizavam com ordem”. Tanto mais que ali se manifestou, pela primeira vez, o Espírito da Verdade. Disponível em <<http://www.oconsolador.com.br/ano5/205/especial.html>>. Acesso em 16/09/2017

eram sensíveis à influência de opiniões preconcebidas e que Kardec e outros magnetizadores, de forma intencional ou não, estimulariam essa crença na reencarnação através da sua relação pessoal com os médiuns (AKSAKOF, 1875, p. 75).

Céline Japhet narra a Aksakof, que ela era responsável por três quartos do conteúdo de *O livro dos espíritos*, e mesmo assim ela não fora citada na obra. Ainda nesta entrevista, a Srta. Japhet alega que tirava seu sustento do uso de sua mediunidade e, por ter sido pioneira na obtenção de comunicações com os espíritos, possuía um arquivo com todas as comunicações realizadas durante as sessões/reuniões com vistas a uma publicação. Ela acusa Kardec de ter se apoderado destas comunicações. Seria impossível decidir se esta acusação é procedente ou não; no entanto, o dado que a Srta. Japhet revelou na entrevista é confirmado em 1896, por Henri Sausse, biógrafo de Allan Kardec. Este teria recebido 50 cadernos dos amigos, a maioria deles do círculo do Sr. Roustan, da qual Japhet era a médium principal:

A estas informações, colhidas nas Obras Póstumas de Allan Kardec, convém acrescentar que a princípio o Sr. Rivail, longe de ser um entusiasta dessas manifestações e absorvido por outras preocupações, esteve a ponto de as abandonar, o que talvez tivesse feito se não fossem as instantes solicitações dos Srs. Carlotti, René Taillandier, membro da Academia das Ciências, Tiedeman-Manthèse, Sardou, pai e filho, e Didier, editor, que acompanhavam havia cinco anos o estudo desses fenômenos e tinham reunido cinquenta cadernos de comunicações diversas, que não conseguiam pôr em ordem. Conhecendo as vastas e raras aptidões de síntese do Sr. Rivail, esses senhores lhe enviaram os cadernos, pedindo-lhe que deles tomasse conhecimento e os pusesse em termos –, os arranjasse. Este trabalho era árduo e exigia muito tempo, em virtude das lacunas e obscuridades dessas comunicações; e o sábio enciclopedista recusava-se a essa tarefa enfadonha e absorvente, em razão de outros trabalhos. (KARDEC, p.15, 2001)

Supondo estar correta a hipótese de que o material mediúnico tenha sido fornecido a Kardec, então faria sentido a informação de que três quartos do livro em questão teriam vindo da mediunidade da Srta. Japhet. Entretanto, Kardec declarou que praticamente toda a primeira edição deveu-se a mediunidade das meninas Baudin e, nos textos de *Obras póstumas*, revela que o círculo do qual elas faziam parte não era dado a questões sérias. Questiona-se aqui como uma (ou, no máximo duas sessões) por semana onde a maior parte dos assuntos tratados eram de caráter “frívolo” poderia ser suficiente para produzir todo o conteúdo do *Livro dos espíritos*, no espaço de pouco mais de um ano. Ainda de

acordo com a entrevista, a Srta. Japhet tinha orientação espiritual do criador da homeopatia, o médico alemão Christian Friedrich Samuel Hahnemann (1755 – 1843). Na primeira edição do *Livro dos espíritos*, Kardec o menciona por algumas vezes, colocando-o na lista daqueles responsáveis pelo seu conteúdo. É curioso que a citação de Hahnemann tenha desaparecido a partir da segunda edição, no ano de 1860. Céline Japhet teria dito a Aksakof que Kardec só teria reconhecido sua importância após receber censuras de seus correspondentes, através da primeira edição da *Revista Espírita* em janeiro de 1858 (p. 69). De acordo com o pesquisador russo, havia uma outra falha observada nos textos do codificador: a existência de médiuns com opiniões contrárias ao espiritismo teria sido completamente desconsiderada por Kardec. Cita como exemplo que o famoso médium escocês Daniel Dunglas Home teria sido omitido das obras espíritas por ter-se manifestado descrente da hipótese de reencarnação (AKSAKOF, p. 75, 1875).

O artigo de Aleksander Aksakof recebeu várias críticas nos números seguintes do periódico *The Spiritualist* onde, as principais réplicas, teriam sido redigidas por Anna Blackwell (1816 – 1900), responsável pela tradução da obra para o inglês e por Pierre Gaetan Leymarie. Com base em trechos da introdução de *O Livro dos Espíritos*, Anna Blackwell justificou a ausência de citação do nome de ambos os médiuns, pelo fato de que os livros de Kardec eram resultado da compilação de mensagens convergentes obtidas por inúmeros médiuns (BLACKWELL, 1875). Já Leymarie acrescentou apenas que a ideia de nomear dúzias de médiuns responsáveis por cada mensagem seria absurda (LEYMARIE, p. 176, 1875).

4.3.2 Contextualizando Allan Kardec

O espiritismo nasceu do fenômeno das mesas girantes que foi popularizado nos salões franceses. Um autor que tratou de maneira muito nítida esses ambientes e sua contribuição para o funcionamento da sociedade francesa foi Honoré de Balzac (1799 – 1850). Segundo comenta Friederich Engels (1820 – 1895) em carta para Karl Marx: “Aprendi mais em Balzac sobre a sociedade francesa da primeira metade do século, inclusive nos seus pormenores econômicos (por exemplo, a redistribuição da propriedade real e pessoal depois da Revolução), do que em todos os livros dos historiadores, economistas e estatísticos da época, todos juntos” (MACHADO, 2007). Os famosos *salons*²¹⁵ da burguesia francesa revelam a passagem da sociedade da corte para a

215 Os salões não foram uma estratégia de transição restrita à França. Aconteceu também em outros países

sociedade das cidades, e permitiu ao espiritismo, como também a outras correntes de pensamento do seu tempo, um ambiente de discussão e proliferação de seus princípios. Mais do que uma simples diversão da burguesia, os salões proporcionaram ao seu tempo e às ideias circulantes um local de propaganda e divulgação que contribuiu para a efervescência intelectual e o aparecimento de novas propostas. Seus frequentadores encontravam-se em movimentos de cunho literário, artístico, filosófico, científico e na imprensa. Assim, os intelectuais tiveram um papel relevante como criadores e divulgadores de ideias e, no caso específico do espiritismo, foram primordiais para a sua sobrevivência.

Hippolyte-Leon Denizard Rivail, antes de se tornar Allan Kardec, era um respeitado pedagogo, com vários títulos e prêmios acadêmicos. Como um intelectual da época, Kardec compilou os textos de seus livros onde os temas espíritas foram tratados de maneira complexa. Isso exigiu, e também atraiu, a colaboração dos intelectuais ligados ao seu lado prático-investigativo, assim como suas propostas filosófico-doutrinárias. Era uma doutrina compilada por um intelectual, auxiliado por intelectuais que se encontravam inseridos nos meios literários, científicos e da imprensa. O espiritismo se colocava, assim, como uma proposta religiosa, científica e filosófica.

Podemos dizer, então, que Kardec fez uma síntese filosófico-doutrinária bastante criativa na elaboração do espiritismo. Senão vejamos:

— a concepção de reencarnação atribui ao espírito imortal a capacidade de adquirir e manter experiências e conhecimentos. Cada renascimento representa a oportunidade de novo aprendizado, aprofundamento e/ou revisão de suas experiências pregressas. Observa-se neste item que Kardec fez uso do princípio do *inatismo*²¹⁶ de Descartes. Assim, como resultado de nossas vidas anteriores, já traríamos “concepções inatas” armazenadas em nosso espírito que nos ajudariam a lidar com o mundo. Através do inatismo, a doutrina espírita propôs-se a explicar, por exemplo, a genialidade que se manifestava nas pessoas desde a mais tenra idade, ao invés de atribuí-las ao “acaso”²¹⁷;

da Europa e também do mundo, como maneira de perpetuar o “espírito alcoviteiro” das cortes. Para maiores detalhes ver Elias (1994).

216 Uma das grandes contribuições de Descartes foi a concepção do inatismo, onde o ser já possuía em si certas ideias inatas - nascidas consigo devido ao fato dele ser racional, possuidor da razão. Tais ideias o ajudariam na compreensão da realidade, tais como a ideia de infinito, eterno, perfeito, etc.

217 A doutrina espírita é contrária à ideia de acaso. Para ela o próprio espírito dita o seu futuro, ou seja, suas ações presentes moldarão seu futuro.

— ainda de Descartes, Kardec faz uso também da concepção do *dualismo*²¹⁸, quando propõe que o *espírito imortal*, sede do ser, seja composto por duas dimensões ou corpos: o perispírito²¹⁹, onde reside a sede da “mente” (“espírito em si”, *res cogitans*) e o corpo material²²⁰, que seria a manifestação (*res extensa*). Com isso, enquanto o espírito se encontrasse imerso na realidade material, ele possuiria dois corpos: o perispírito e o corpo de carne, ambos desdobramentos do espírito, dimensão principal, que teriam como propósito auxiliar o seu crescimento rumo a uma conscientização plena (KARDEC, 1998a). Assim como Descartes, Kardec também defende a existência de uma “falsa dualidade” entre espírito e mente na doutrina espírita. Entretanto, para a doutrina, o espírito seria a “mente em si” e, portanto, a única realidade (KARDEC, 1998a)²²¹. O “dualismo”,

-
- 218 O dualismo é outra contribuição de Descartes que permeia a concepção filosófica do espiritismo. De acordo com o dualismo, a mente é uma substância distinta do corpo. O conceito de mente pode ser aproximado ao conceito de intelecto, de pensamento, de entendimento, de espírito e de alma do ser humano. René Descartes propôs o dualismo das substâncias que seriam uma entre duas coisas: *res cogitans* ou *res extensa*. Para ele o espírito e o corpo seriam nitidamente distintos. Espírito e matéria constituiriam duas realidades irreduzíveis, e assim não seriam nunca uma substância só, mas sempre duas substâncias distintas. Espírito seria do mundo do pensamento, da liberdade e da atividade; e matéria seria do mundo da extensão, do determinismo e da passividade. O espírito (com seu pensamento e intelecto) estaria para o corpo assim como a mente estaria para a alma. A dualidade espírito-mente acabaria por se mostrar uma falsa dualidade, seguindo o pensamento de Descartes. Somente a mente pareceria distinta porque apresenta-se quase estática, já que é reflexiva, por sinal, quase palpável; enquanto o espírito aparece aos sentidos como ativo, criativo, mutável etc. Enquanto o espírito seria o ativo da substância *res cogitans*, a mente seria seu ângulo potencial, aquilo que o pensamento tem de ponderável, como um pensamento que se adensa ou se aprofunda em um assunto, talvez o subjetivo do pensamento. A mente seria ao sentido como um imponderável que seria mensurável.
- 219 O espírito ao iniciar seu processo de aproximação com a realidade adensada, ou “material”, precisaria adquirir elementos dessa realidade para então deixar o status disforme e ganhar em amplitude de manifestação. No caso de estar em uma realidade planetária, ele então adquiriria elementos da realidade densa desse planeta, e começaria a formar o “perispírito”, ou “corpo espiritual”, que seria seu veículo de apresentação manifesta no momento em que ele se coloca, no caso, no planeta. A formação do perispírito é inconsciente para alguns espíritos (ignorantes ainda do processo) e consciente para aqueles que possuíssem já ciência e instrução sobre os processos que o envolvem (conhecimentos esses adquiridos com a experiência e durante a vida espiritual, em escolas e estudos, como aqui fazemos). O perispírito em sua constituição e aparência transmite aos outros espíritos (para aqueles também mais experientes na mecânica do plano espiritual) detalhes sobre a realidade psicológica, “física”, e a condição espiritual do ser em questão. Seria como o “espelho” da realidade do ser enquanto ser, de suas conquistas, traços de caráter, etc: quanto mais puro o espírito, quanto mais evoluído e bom, mais “brilhante” e volátil de torna seu perispírito, que repeliria traços “grosseiros” da estrutura psico-física do planeta demonstrando assim em sua constituição que o ser que o possui seria alguém de elevada estatura espiritual, alguém de muitas experiências e de um caráter voltado para a prática do bem. Ao contrário disso, quanto mais apagado e grosseiro é o perispírito de um ser, mais ele demonstra ainda apego à realidade material, o que pode ser sinal de alguém ainda com um senso moral pouco trabalhado
- 220 A evolução do espírito para se dar de maneira mais completa, e até mesmo mais acelerada, deve ser feita através de sucessivas “reencarnações”, onde ele experimentaria a “vivência material” de maneira direta. Ao reencarnar, o espírito receberia mais um corpo, este de carne, para continuar seu processo de burilamento pessoal.
- 221 O espiritismo, entende o espírito como mente: a existência no ser de algo que funciona como sede do pensamento, da razão e do sentimento.

portanto, existiria em nós apenas para cumprir-se determinada etapa do nosso crescimento espiritual e, uma vez que tenhamos retomado a consciência pela vivência adquirida, iremos nos tornar seres unificados em si próprios e com o universo que nos cerca.

— Kardec resgata, no naturalismo e no imanentismo²²² de Bernadino Telésio (1509 – 1588), a proposta da ampliação do conceito de “natural”, apoiando-se na ideia de que o espiritismo pertenceria ao reino das “leis naturais”. Sua proposta filosófica afirma que *a alma* presente no homem é algo que vem de Deus, e relaciona ambos, homem-alma, como pertencentes a uma única natureza. Segue dizendo que, contudo, essa relação não é totalmente harmoniosa, pois a alma, princípio de Deus no humano, estimularia o ser a olhar a religião como forma de se encontrar, e também a lutar contra o “arrastamento da carne” (o aspecto “ruim” da natureza em si), para então poder “dominar com a vontade livre as tendências naturais”. A alma, portanto, faria parte da natureza que permitiria ao homem lutar e vencer as “tendências naturais” que prejudicariam seu “livre arbítrio”. Segundo ainda Bernardino, Deus seria imanente ao homem, o que implicaria logicamente que a ação de Deus se confundisse com a da natureza e, portanto, não existiria nenhum acontecimento sobrenatural (FERNANDES, 2008, p. 38-39). O naturalismo renega o sobrenatural e a criação divina, procurando organizar a realidade em “leis da natureza” imanentes e materiais. As obras de Kardec sempre usam a expressão acima para apresentar os fatos espíritas. Segundo ele, todo fenômeno espiritual seria decorrente das leis da natureza, que permaneciam desconhecidas até então, porque a ciência não teria avançado o suficiente. Com essa premissa, o espiritismo renega o sobrenatural, que existiria até que a ciência progredisse e fosse capaz de prever os fenômenos observados. Kardec desejava que houvesse um entendimento do conceito de “espírito” como sendo o ser humano em si, o que implicaria em trazer para o reino do natural o que era visto como sobrenatural. Entretanto, o espírito não perderia o seu *status* de ser a sede última da “razão”, ou da nossa divindade imanente.

222 O Imanentismo surge com Bernadino Telésio (1509 – 1588). Com *De rerum natura iuxta propria principia*, sua obra fundamental, afirmava que “Haveria no homem também uma alma que transcende a natureza e o mundo material, criada e infundida por Deus. Por conseguinte, o homem pode pensar e querer o supra-sensível, o eterno, e dominar com a vontade livre as tendências naturais. Desse modo, acima da ciência é posta e justificada a fé e a revelação” (grifo meu). Disponível em Boenke (2017).

— a doutrina espírita aproveita, do *idealismo*²²³, a concepção de *Geist*. O idealismo colocava o espírito em primeiro plano e o *Geist* era o “espírito” da natureza, o princípio inteligente, a sede da razão. No espiritismo, Kardec corporifica o *Geist* fazendo com que ele adquira uma anatomia própria e um propósito. Um dos principais representantes do romantismo francês, Victor Marie Hugo (1802 – 1885), realizou várias sessões de “mesas girantes” em sua própria casa (MALGRAS, 1906) e Kardec viria a publicar, na *Revue Spirite*, comentários e discursos²²⁴ de Hugo em que ele ressalta a sua fé na imortalidade da alma e no mundo dos espíritos.

— do *socialismo*²²⁵, o espiritismo se apropria do pilar de um mundo mais justo em função das ações desenvolvidas no presente. Segundo P. C. Fernandes,

O socialismo francês foi representado principalmente pela escola “utópica” de Claude Henry de Saint-Simon e Charles Fourier. No caso do primeiro, o socialismo seria a expressão de um governo justo, que contemplasse todos os setores da sociedade, liderado pelos “notáveis”: sábios e industriais. Esses sábios se encarregariam também de – por meio da “ciência das sociedades” (Sociologia) – estudar as necessidades da população para, juntamente aos industriais, suprir as suas carências. Saint-Simon acreditava que a ciência iria tomar o lugar da religião, e que levaria os homens ao “*novo cristianismo*” liberto dos dogmas das teologias medievais. A **ciência positiva** vinha respondendo a um progresso necessário e ininterrupto, e iria consolidar as bases da nova sociedade. Já Fourier é um tanto singular em seu projeto. Tendo vivido em Lyon, centro do operariado francês, esse autor teve um contato mais direto com a realidade trabalhista. [...] Também como Saint-Simon, Fourier tinha uma concepção evolucionista, enxergando a história por meio de fases que terminariam no período de harmonia. No momento em que estava, a

223 Da metade para o final do século XVIII, um movimento filosófico começa a se formar na Europa, tendo na Alemanha o seu grande berço: o Romantismo. Configurando-se como uma reação às prioridades do Iluminismo, o romantismo procura deslocar a reflexão filosófica de uma crítica da metafísica, para o plano da estética, história e linguística. Também na Alemanha, no início do século XIX, o Idealismo, filho dileto do romantismo surge como uma resposta às origens do racionalismo cartesiano. O idealismo reduzia tudo a uma imanência absoluta: o ser, possuidor da razão, era completo, distinto. Fichte, Schelling, e mais notadamente Hegel, são os responsáveis pelo desenvolvimento dessa tradição que varreu a Europa. Der Geist era o princípio inteligente da natureza, dotado de poder explicativo do real.

224 Para mais detalhes: “Discurso de Victor Hugo sobre a Morte de uma Jovem” (KARDEC, [1960], v. 8 - 1865 - fev.). E também Kardec ([1960], v. 1 - 1858 - maio, v. 2 - 1859 - jun.).

225 Uma das grandes expressões filosóficas da França foi o socialismo. Segundo SIMÕES & FEITAL (2004) “A palavra socialismo surge pela primeira vez na França, em artigo de novembro de 1831 no jornal *Le Semeur* e depois em fevereiro de 1832, em *Le Globe*, em ambos os casos, opondo-se à ideia do individualismo”. Surge na França como reação às ideologias que se instalaram após a revolução de 89, do individualismo, do *laissez-faire*. O socialismo buscava ser a doutrina da justiça social, uma filosofia que destaca que todos merecem ter as mesmas condições para sobreviver.

humanidade vivia no período de civilização, devido aos avanços da indústria, mas para alcançar a harmonia faltava estender os benefícios da sociedade industrial à toda população. (grifos nossos) (FERNANDES, 2008, p. 41)

Compreende-se então que a ideia de socialismo de Allan Kardec não estava baseada nas propostas de Friederich Engels (1820 – 1895) e de Karl Marx (1818 – 1883)²²⁶, pois a ética e a justiça que norteariam as ações espíritas nessa busca socialista para um mundo melhor só poderiam ser encontradas nos exemplos dados por Jesus Cristo.

— do *positivismo*²²⁷, Kardec inseriu a concepção da ciência como meio de investigação e como ferramenta para legitimar suas pesquisas. Desenvolvido por Auguste Comte (1798 – 1857), o positivismo classificava a evolução da humanidade por fases (teológica, filosófica e positiva) e estabelecia o plano fenomenológico como o critério da verdade. Assim, buscava nos fatos e na experiência, imediata e pura, leis mecânicas de associação e evolução. Colocava a ciência no lugar da religião e a ela prestava reverência, sacralizando-a como a nova tábua de salvação da humanidade. Observa-se que, como homem de seu tempo, Kardec sempre deixou muito explícito, no espiritismo, sua constante busca no sentido de utilizar da ciência e sua metodologia para formular seus postulados.

Há um significativo debate entre alguns autores espíritas sobre se Kardec poderia ser considerado positivista. Em 1855, Hippolyte Léon Denizard Rivail, ao presenciar os fenômenos das mesas girantes e outros, declarou: “faz-se mister, portanto, andar com a maior circunspeção e não levemente; ser **positivista** e não idealista, para que não me deixe iludir” (KARDEC, 1998b, p.328, grifo nosso).

Para alguns autores, o espiritismo não poderia escapar da influência filosófica de seu tempo e possui algumas abordagens em comum com o positivismo, conforme nos coloca Dora Incontri (2004, p. 53): “a valorização do método científico, experimental,

226 Ainda segundo Fernandes, “O socialismo só irá ser visualizado como ciência por meio da contribuição de Karl Marx e Friederich Engels. Com eles, o socialismo ganha um plano teórico-científico e um projeto prático-revolucionário, aliando a ciência e a filosofia com a política. Marx, juntamente com Engels, procurou reagir ao idealismo e ao materialismo vulgar postulando o seu materialismo-dialético. No plano econômico, político e social, todo o movimento trabalhista e as relações de trabalho capitalista se viram afetadas pela contribuição combativa a esse sistema que Marx e Engels enxergavam como injusto e alienante.” (FERNANDES, 2008, p. 42)

227 O positivismo pretendia limitar-se à experiência imediata, pura, constituindo fatos positivos em busca de leis universais explicativos dos fenômenos existentes. Reivindicando o primado da ciência, defendia que o único método para adquirir o conhecimento seria o método das ciências naturais, como objetivo o encontro de leis causais e seu controle sobre os fatos. O positivismo também traz consigo o evolucionismo que é entendido como lei fundamental dos fenômenos empíricos humanos e naturais (WILSON, 1971).

como fonte de segurança no conhecimento e o evolucionismo em todos os setores”. Entretanto, ela também aponta diferenças intransponíveis do espiritismo em relação ao positivismo:

- o positivismo teria um enfoque materialista da realidade, enquanto o espiritismo buscaria naturalizar o que o positivismo delega ao metafísico, ou seja, a existência de personalidades desencarnadas (espíritos).
- o positivismo percebe o homem em sua definição das ciências biológicas; o espiritismo entende o homem como um espírito, residindo aí seu valor e a sua dignidade de ser.
- o positivismo teria uma estrutura doutrinária sistemática, ao passo que o espiritismo pretenderia ser uma doutrina assistemática, como várias vezes advertiu Kardec, aberta e sem nenhuma forma de idolatria hierárquica (INCONTRI, 2004).

Para Kardec, o espiritismo era um novo ramo de conhecimento que deveria ser entendido a partir de novas premissas, geradas por observação, coordenação e dedução lógica dos fatos (KARDEC, 2013b, p. 15), adotando a metodologia científica cujo método baseava-se em cinco passos básicos, de acordo com Lyons (2009, p. 173):

- a) observação e coleta de dados;
- b) desenvolvimento de hipóteses gerais baseadas nas observações;
- c) dedução de corolários específicos que precisariam também ser verdadeiros para as hipóteses serem verdadeiras;
- d) testar as hipóteses para checar as implicações deduzidas;
- e) reprodução dos testes ou desenvolvimento de novas propostas.

A análise do método da proposta de investigação científica da doutrina espírita realizada por Kardec representou um avanço no estabelecimento de uma importante etapa nas investigações psíquicas no século XIX, contribuindo para o desenvolvimento de novos estudos em distintos campos do conhecimento, como os da psiquiatria, da psicologia, da filosofia, das ciências, da religião e da história. Ainda que Allan Kardec alegasse o caráter científico de sua metodologia de investigação das manifestações psíquicas, de fato ele desprezou completamente o estudo da fenomenologia espiritual e se ocupou mais das leis morais e éticas do espiritismo que, de fato, compõem a maior

parte da sua obra. Podemos entender o motivo que originou essa abordagem se recordarmos seu contato com Pestalozzi e sua máxima: “Educação voltada para o aperfeiçoamento moral”. Kardec trouxe essa herança para dentro do espiritismo ao afirmar que a principal proposta espírita, contida em todas as obras da codificação, é o aperfeiçoamento moral da humanidade.

Uma doutrina racista?

Existe uma crítica entre os não adeptos²²⁸ do espiritismo que se refere a uma atitude peconceituosa de Allan Kardec, baseando-se em trechos do seu último livro *A gênese*.

No Capítulo XI, ele analisa a hipótese sobre a origem dos corpos humanos e afirma:

Se bem que os primeiros homens devessem ser pouco adiantados, pela mesma razão que os fazia encarnarem-se em corpos muito imperfeitos, devia haver entre eles diferenças sensíveis, nos seus caracteres e aptidões. Os Espíritos semelhantes naturalmente se agruparam pela analogia e pela simpatia. A Terra achou-se assim povoada por diferentes categorias de Espíritos, mais ou menos aptos ou rebeldes no progresso. Os corpos recebem a característica do Espírito, e esses corpos se procriam segundo seu tipo respectivo; daí resultam diferentes raças, no físico como no moral²²⁹. Os Espíritos semelhantes, continuando a se encarnar de preferência no meio de seus semelhantes, perpetuam o caráter distintivo físico e moral das raças e dos povos, o qual não se perde após muito tempo, pela sua fusão e pelo progresso dos Espíritos. Podem-se comparar os Espíritos que vieram povoar a Terra a grupos de imigrantes de origens diversas, que vão se estabelecer numa terra virgem. Ali encontram a madeira e a pedra para fazer suas habitações, e cada uma dá à sua um feitio diferente, conforme seu grau de saber, e seu gênio particular. Ali se agrupam pela analogia de origens e de gostos; esses grupos acabam por formar tribos, depois povos, cada um com seus costumes e caráter próprio. O progresso não foi, pois, uniforme em toda a espécie humana; as raças mais inteligentes naturalmente progrediram mais que as outras, sem contar que os Espíritos, recentemente nascidos na vida espiritual, vindo a se encarnar sobre a Terra

228 Ver, por exemplo, o texto Allan Kardec, um racista brutal e grosseiro “da MONTFORT Associação Cultural, disponível em <<http://www.montfort.org.br/bra/veritas/religiao/kardec/h>>

229 Kardec faz referência ao item #11 do mesmo capítulo, que resumidamente afirma que são os próprios espíritos quem auxiliam na fabricação de seus corpos, de acordo com o adiantamento de seu intelecto para tal. De modo que, segundo a hipótese de Kardec, espíritos de elevado intelecto tendem a conceber (ou auxiliar na concepção) corpos mais “aperfeiçoados e belos”.

desde que chegaram em primeiro lugar, tornam mais sensíveis a diferença do progresso. **Com efeito, seria impossível atribuir a mesma antiguidade de criação aos selvagens, que mal se distinguem dos macacos, que aos chineses, e ainda menos aos europeus civilizados.** Esses Espíritos de selvagens, entretanto, pertencem também à humanidade; atingirão um dia o nível de seus irmãos mais velhos, mas certamente isso **não se dará no corpo da mesma raça física, impróprio a um certo desenvolvimento intelectual e moral.** Quando o instrumento não estiver mais em relação ao desenvolvimento, emigrarão de tal ambiente para se encarnar num grau superior, e assim por diante até que hajam conquistado todos os graus terrestres, depois do que deixarão a Terra para passar a mundos mais e mais adiantados. (grifos nossos) (KARDEC, 2013a, p. 195)

O trecho grifado evidencia que Kardec não era “racista” no sentido espiritual, pois considerava que todos os espíritos e princípios espirituais, que residiam em bactérias e animais irracionais, até *selvagens*, alcançariam o estágio de adiantamento moral e intelectual do *ser humano moderno* (europeu). Entretanto, no sentido físico, material, ele parte do pressuposto de que existiriam *raças físicas* diversas, cujas características estariam de acordo com o adiantamento moral emprestado ao corpo pelo espírito que nele habita.

Ora, sabemos hoje que a concepção de “racismo”, como a que Kardec empresta ao texto, está equivocada. O que era chamado de raça²³⁰, àquela época, se resumia em uma diferença da tonalidade da cor de nossa pele. Porém, Kardec parecia realmente convicto de que povos do continente africano, da China e da Austrália, dentre outros, possuíam capacidade intelectual e moral inferior à dos europeus, conforme o pensamento difundido em toda a França e Europa, mesmo entre os intelectuais, como era o caso de Kardec.

No ano de 1862, Allan Kardec publicou o artigo *Frenologia espiritualista e espírita - perfectibilidade da raça negra* na Revista Espírita:

Os negros, pois, como organização física, serão sempre os mesmos, como espíritos, sem dúvida, são uma raça inferior, quer dizer, primitiva; são

230 Os zoólogos geralmente consideram a raça um sinônimo das subespécies, caracterizada pela comprovada existência de linhagens distintas dentro das espécies, portanto, para a delimitação de subespécies ou raças a diferenciação genética é uma condição essencial, ainda que não suficiente. Na espécie *homo sapiens* - a espécie humana - a variabilidade genética representa 3 a 5% da variabilidade total, nos sub-grupos continentais, o que caracteriza, definitivamente, a ausência de diferenciação genética. Portanto, inexistem raças humanas do ponto de vista biopolítico matematicamente convencionado pela maioria.

verdadeiras crianças às quais pode-se ensinar muita coisa; mas por cuidados inteligentes, pode-se sempre modificar certos hábitos, certas tendências, e já é um progresso que levarão numa outra existência, e que lhes permitirá, mais tarde, tomar um envoltório em melhores condições. (KARDEC, [1960], v. 5 - 1862, p.140-142)

Nesse texto Kardec afirma que os espíritos não podem alcançar, em um corpo negro, a “perfectibilidade” dos brancos europeus. A frenologia é o ponto de partida para Kardec fundamentar e justificar sua análise e a base para a compreensão do assunto. Com base nela, Kardec considerava negros, indígenas e outros indivíduos de raças não caucasianas como seres inferiores. Ele segue definindo que aqueles que nasceram na Europa são mais esclarecidos²³¹ que os nascidos em outros continentes:

[...] por que nós, civilizados, esclarecidos, nascemos na Europa antes que na Oceania? Em corpos brancos antes que em corpos negros? Por que Deus nos isentou do longo caminho [de evolução espiritual] que o selvagem tem que percorrer? [...] não chegaríeis a nenhuma solução senão admitindo, para nós um progresso anterior, para o selvagem um progresso ulterior; se a alma do selvagem de progredir ulteriormente, é que ela nos alcançará; se progredimos anteriormente, é que fomos selvagens [...] (KARDEC, [1960], v. 5 - 1862, p.140-142)

Fica claro que “negro” e “selvagem” são sinônimos, e que estes “espíritos atrasados” que habitam os corpos de “raças inferiores”, segundo sua concepção, devem evoluir espiritualmente até que possam nascer no corpo de um homem branco.

A filiação de Allan Kardec à ciência da frenologia²³², que à época obteve bastante destaque junto a alguns intelectuais, é um episódio bastante discutível. Kardec foi membro e secretário por vários anos da Sociedade Frenológica de Paris, que afirmava, mediante dados obtidos através de um minucioso exame das “raças inferiores”, a

231 O eurocentrismo é uma visão de mundo que tende a colocar a Europa e seus elementos culturais como referência no contexto de composição de toda sociedade moderna, sendo necessariamente a protagonista da história do homem. Intelectuais como Edward Said, através de sua obra mais conhecida - *Orientalismo* - procurou reverter esta visão de mundo. Segundo o autor, o Ocidente criou uma visão distorcida do Oriente como o "Outro", numa tentativa de diferenciação que servia os interesses do colonialismo.

232 Considerada hoje como pseudociência, foi fundada pelo médico alemão Franz Joseph Gall (1758 – 1828). Segundo essa pretensa teoria científica, as formas do crânio, sua morfologia, teriam relação com o caráter, com a moralidade e até com a espiritualidade. O grande criminalista e espírita italiano César Lombroso também era partidário dessa teoria.

predominância das faculdades instintivas e a atrofia dos órgãos da inteligência. Na fundamentação dessa tese Kardec usa, como exemplo, François Arago.

[...] O que faria o Espírito de um hotentote²³³ no corpo de um Arago? Seria como alguém que nada sabe de música diante de um piano excelente. Por uma razão inversa, o que faria o Espírito Arago no corpo de um hotentote? Seria como Liszt diante de um piano contendo apenas algumas cordas desafinadas, das quais o seu talento não conseguiria jamais tirar sons harmoniosos. Arago entre os selvagens, com todo o seu gênio, será tão inteligente quanto o pode ser um selvagem, e nada mais; jamais será, **numa pele negra**, membro do Instituto. (grifos nossos) (KARDEC, [1960], v. 5 - 1862, p.147)

Este não é o único texto equivocados dentro da obra de Kardec. Sob o título *Teoria do belo*, retiramos o trecho abaixo, que consta do livro *Obras póstumas* e da Revista Espírita, publicada em agosto de 1869:

O negro pode ser belo para o negro, como um gato para os gatos; mas não o é no sentido absoluto, porque os seus traços grosseiros, os lábios grossos, acusam a materialidade dos instintos; podem perfeitamente exprimir as paixões violentas, mas nunca as delicadas variedades do sentimento e as modulações de um Espírito elevado. Eis porque podemos [...] julgar-nos mais belos que o negro [...] (KARDEC, [1960], v. 12 - 1869, p. 311)

A questão do preconceito no pensamento de Allan Kardec é bastante controversa. A consideração do contexto histórico em que Kardec fez tais declarações é fundamental para entendermos seu pensamento, sem cairmos em posições extremadas, e tudo indica que acreditar que os “povos selvagens” fossem intelectualmente inferiores é um grande erro de Kardec durante a compilação de textos que compõem sua obra. Kardec era um homem de seu tempo, mas isso não deve ser usado como desculpa para que seus equívocos sociais sejam minimizados.

No século XIX, a Europa se considerava um modelo, um padrão estético e cultural. Este fato, somado ao quase completo desconhecimento da realidade cultural e social do continente africano, tornava a burguesia europeia preconceituosa em relação a outras culturas e etnias, especialmente a africana. É fundamental considerar, também, o fato de que o século XIX foi marcado por uma visão desenvolvimentista, “evolucionista”,

233 Indivíduo de um grupo étnico do sudoeste de África cujos membros exercem a atividade de pastoreio e foram nomeados de hotentotes pelos colonizadores europeus. Atualmente, estão reduzidos a pequenas populações localizadas principalmente no deserto do Kalahari, na Namíbia, e também no Botsuana e em Angola.

no qual haveria um padrão de progresso civilizatório a ser alcançado pelos seres humanos, pelas sociedades. Sob essa visão eurocentrista, muitos povos e grupos sociais eram vistos como “primitivos”, “atrasados”, por não possuírem o mesmo progresso tecnológico e cultural das sociedades ditas “civilizadas” (JONES, 2003). Kardec e os médiuns que colaboraram com ele na estruturação do espiritismo não seriam exceção a essa influência. A adesão à frenologia levou Kardec a identificar o aspecto físico do negro como suposta expressão de sua inferioridade intelecto-moral pela morfologia e seu biótipo.

No entanto, há um diferencial que precisa ser considerado. O critério de Kardec não é somente o tecnológico ou mesmo antropológico e cultural. O critério dele é profundamente ético. Segundo o espiritismo, uma nação somente poderá se considerar civilizada se praticar a lei de amor e caridade, se houver alteridade, o respeito ao próximo, liberdade, fraternidade e igualdade entre todos os seus membros. É essa a concepção de mundo que possuía Allan Kardec, presente tanto em seu modo de pensar como no corpo doutrinário do Espiritismo (HUBERMAN, 1979).

A afirmação de que Allan Kardec teria sido preconceituoso é equivocada. Ele expressou a visão de sua época, marcada pela não aceitação da diversidade cultural, étnica. Cabe lembrar que o cientificismo²³⁴ (ou cientismo) era muito difundido na sociedade em meados do século XIX, criando uma crença na qual as ciências físicas forneceria soluções para todos os problemas existentes. Portanto, Kardec, ao pensar que as ciências experimentais seriam capazes de fornecer um conhecimento completo do homem, apenas expressava uma atitude intelectual comum da época, que desejava resolver todos os problemas, mesmo os espirituais, considerando o método quantitativo e experimental das ciências físicas como o único válido em todos os campos do conhecimento.

Assim, seu pensamento não expressa uma discriminação do negro, comparando-o com um objeto ou mesmo um animal de carga. A escravidão, seja ela de qual espécie fosse, era condenada pelo espiritismo e já a era, antes, pelos iluministas. As afirmações de Allan Kardec sobre o negro e a correlação da teoria espírita da evolução com a frenologia demonstram o seu evidente preconceito, mas não o guindam à condição de racista.

234 É um termo criado na França durante a segunda metade do século XIX (scientisme) para designar a escola de pensamento que aceita apenas a ciência empiricamente verificável como fonte de explicação de tudo que existe.

4.3.3 Charles Richet e a Ciência da Metapsíquica

A decisão da doutrina espírita em buscar, unicamente, a educação moral da humanidade descolada da necessária investigação científica dos fenômenos espirituais, fragilizou o espiritismo na França. Além das inúmeras acusações de fraude que pesaram sobre os espíritas, os franceses não possuíam a mesma *expertise* que os ingleses no desenvolvimento de experimentação laboratorial para uma investigação fenomenológica. Assim, veremos surgir na Inglaterra, no último quarto do século XIX, um esforço conjunto de laureados estudiosos das ciências físicas no desenvolvimento de experimentos que evidenciassem a veracidade dos fenômenos produzidos por aqueles que se diziam médiuns. Esse movimento, que será detalhado no próximo capítulo, resultou na criação da *Society of Psychical Research* (SPR), constituída por eminentes pesquisadores ingleses e do continente.

Um deles foi o fisiologista Charles Robert Richet, professor da Faculdade de Medicina de Paris e prêmio Nobel de Medicina (fisiologia) em 1913. Richet foi fortemente influenciado pelo espiritismo e, juntamente com outros pesquisadores de renome, investigou os fenômenos mediúnicos somente sob a ótica fenomenológica. Richet relata, posteriormente, em sua obra *Traité de métapsychique*, que Allan Kardec foi a personalidade que, no período de 1847 a 1871, exerceu a mais intensa das influências (RICHET, 1922, p. 63).

Visando se diferenciar do espiritismo, em 1905, propôs usar o termo *metapsíquica* para esse novo campo de estudos. Segundo Richet, a metapsíquica seria uma ciência que investigaria os fenômenos:

[...] que parecem ocorrer devido a forças desconhecidas, mas inteligentes, incluindo entre essas inteligências desconhecidas o surpreendente fenômeno intelectual de nossa subconsciência. (RICHET, 1923, p. 4)

Em seu Tratado ele definiu a metapsíquica como composta pelos fenômenos de criptestesia, telecinesia e ectoplasmia, e classificou a história da fenomenologia metapsíquica em quatro períodos: 1. *Período Mítico*, que iria das origens históricas até Mesmer (1776); 2. *Período Magnético*, de Mesmer às irmãs Fox (1847); 3. *Período Espírico*, das irmãs Fox (englobando o espiritismo) a William Crookes (1872); e 4. *Período Científico*, que iria de W. Crookes em diante.

Segundo Richet, os fatos metapsíquicos parecem ocorrer devido a uma inteligência desconhecida, humana ou não humana. A ciência metapsíquica, portanto, poderia ser classificada em dois grupos gerais: a *metapsíquica subjetiva*, que trataria dos fenômenos subjetivos, ou seja, de **fenômenos puramente mentais** que poderiam ser admitidos sem referência a leis conhecidas de matéria viva ou inerte, ou qualquer mudança em nossos conceitos das diferentes energias físicas, calor, luz, eletricidade, gravitação *etc.*, que somos acostumados a medir e especificar; e a *metapsíquica objetiva*, que trataria de fenômenos objetivos, fenômenos materiais inexplicáveis pela mecânica comum, tais como o movimento de objetos sem contato, casas assombradas, fantasmas, materializações que podem ser fotografadas, sons e luzes. Todas estas últimas, compostas por realidades tangíveis que afetam nossos sentidos. Em outras palavras, a metapsíquica subjetiva é interna, psíquica e não material, enquanto que a metapsíquica objetiva é material e externa. Diz Richet que a fronteira entre as duas ordens de fenômenos é, por vezes, incerta (RICHET, 1923).

Charles Richet nunca se declarou espírita, mas sim, um estudioso dos fenômenos metapsíquicos. Portanto, não é possível afirmar que Charles Richet fosse um sucessor da obra de Allan Kardec.

Autor do termo “ectoplasma”, Richet estudou os fenômenos de materializações juntamente com o psiquiatra Gustave Geley (1865 – 1924), professor da Faculdade de Medicina de Lyon e fundador do *Institut Métapsychique International*²³⁵. Obteve moldagens de cera, impossíveis de serem reproduzidas por outro processo e que se encontram, até hoje, conservadas no Instituto, em Paris. Com Cesare Lombroso²³⁶

235 Fundada em 1919, o Instituto foi uma das primeiras organizações do mundo a estudar os fenômenos metapsíquicos, hoje denominados de fenômenos psi, com uma abordagem rigorosa e aberta, livre de qualquer parcialidade religiosa ou filosófica. Disponível em: <<http://www.metapsychique.org/>>. Acesso: 18/10/2017.

236 Em uma crítica apresentada em um diário de Verona, aos 15 anos de idade, em 1850, Cesare Lombroso critica a obra de Paolo Marzolo surpreendendo o autor, pela inteligência do artigo. Marzolo tornou-se o grande orientador de Lombroso, iniciando-o no estudo das ciências e das artes, e possibilitando-lhe o conhecimento de idiomas, como o caldeu, o chinês, o hebreu, e outros idiomas europeus, e, persuadido e inspirado, ainda por seu protetor, decide-se ao estudo da Medicina e da Antropologia. Lombroso estudou Medicina nas Universidades de Pavia, Pádua e Viena, nos anos de 1852 a 1857. Formou-se em 13 de março de 1858, pela Real Universidade de Pavia, porém foi na Universidade de Viena, ao lado de grandes mestres da psiquiatria, que foi levado ao aprofundamento desse estudo. Seu currículo é vasto e, o criador da Antropologia Criminal em suas obras científicas, demonstra ser o criminoso mais doente do que culpado. Em 1888, no n.º 20 do periódico de Roma, *Fanfulla della Domenica*, o professor Cesare Lombroso publicou um artigo intitulado “Influência da Civilização sobre o Gênio”. onde Lombroso comentava que seria possível, no futuro, reconhecer a importância do espiritismo. Nesta ocasião, um pesquisador de nome Ercole Chiaia estava empenhado em observar os fenômenos provocados pela médium italiana Eusápia Paladino. Entusiasmado com as palavras de Lombroso, ele dirigiu uma carta aberta a este último, publicando-a num periódico de Roma, em 9 de agosto de 1888. Nesta carta, Ercole

(1835 – 1909) e Alexander Aksakof, participou ainda das experiências da Comissão de Milão²³⁷ ocorrida em 1892. Em 1894, na companhia de Oliver Lodge e de Frederic Myers (1843 – 1901), trouxe a médium Eusápia Paladino²³⁸ (1854 – 1918), para estudar os fenômenos produzidos por esta jovem senhora. No ano de 1898, Charles Richet participou dos trabalhos da comissão de estudos científicos com Camille Flammarion e Eugène Auguste Albert de Rochas d'Aiglun (1837 – 1914)²³⁹. Este último, mais conhecido como

Chiaia elogiou a posição assumida por Lombroso e convidou-o a assistir a sessões com Eusápia. Em um pequeno trecho da carta de Chiaia a Lombroso, ele relata que ela, estando “atada a uma cadeira, ou segura com força pelos braços dos curiosos, atrai os móveis que a rodeiam, levanta-os, sustém-nos no ar [...] e os faz descer, com movimentos ondulatórios, como se obedecessem a uma vontade estranha; aumenta ou diminui o seu peso; golpeia as paredes, o teto e o chão, com ritmo e cadência, respondendo aos convites dos assistentes; clarões parecidos com os da eletricidade saem do seu corpo, envolvem-na ou rodeiam os assistentes dessas cenas maravilhosas [...] Esta mulher eleva-se no ar, sejam quais forem os laços que a retenham, ficando como que deitada no vazio, contrariando todas as leis da estática e parecendo franquear as da gravidade; faz soar instrumentos de música, órgãos, campainhas, tambores, como se estivessem sendo tocados por mãos, ou agitados pelo sopro de gnomos invisíveis.” Lombroso aceitou o desafio, mas só investigou o caso de Eusápia no ano de 1891, tendo-se rendido à evidência dos fatos. Converteu-se através das evidências da fenomenologia espírita. Ver Lombroso, Cesare. *International Encyclopedia of the Social Sciences*. Acessado em January 31, 2017 de Encyclopedia.com. Disponível em: <<http://www.encyclopedia.com/social-sciences/applied-and-social-sciences-magazines/lombroso-cesare>>

- 237 O prestígio de Cesare Lombroso era enorme no meio científico e sua conversão despertou a atenção de um grande número de cientistas europeus famosos, levando-os a investigar os fenômenos gerados por Eusápia Paladino. Após as sessões em que tomou parte Lombroso, em 1891, foram constituídas várias comissões integradas por nomes famosos que passaram a estudar tais ocorrências. A comissão de Milão, em 1892, era integrada por vários pesquisadores de renome e, entre eles, Alexandre Aksakof, conselheiro de Estado do czar da Rússia e Charles Richet, da Universidade de Paris. Foram realizadas dezesseis sessões. Sucessivamente, foram constituídas outras comissões de investigação, as quais, por ordem de data, são as seguintes: em Nápoles, 1893; em Roma, 1893 e 1894; em Varsóvia e França, 1894. Esta última foi dirigida e controlada por Charles Richet, Oliver Lodge, F. W. H. Myers e Julien Ochorowicz. Em 1895 na presença de Richet e Flammarion, foram realizadas uma série de sessões novamente na França, em casa do coronel Eugene Auguste Albert de Rochas. Tais reuniões inspiraram a obra de Albert de Rochas: “Exteriorização da Motilidade”. Neste livro ele faz um relato muito minucioso acerca da mediunidade de Eusápia. É uma das obras mais completas a respeito desta médium. (DOYLE, 2007)
- 238 Eusápia Paladino foi uma das médiuns mais conhecidas da sua época; foi também uma das mais controvertidas. Poucos médiuns atraíram a atenção de tantos e tão proeminentes cientistas como Eusápia. No entanto, ela era uma mulher inculta, de precária educação, temperamental e de saúde instável. Segundo relatos dos pesquisadores que a estudaram, além dos fenômenos narrados na nota anterior, relata-se que ela era capaz de desenhar o que se desejava sobre o papel, estendendo apenas a mão para o local indicado. Ao se colocar-se num lugar qualquer da habitação uma bacia com argila úmida, encontram-se depois de alguns instantes a impressão de uma mão grande ou pequena, a impressão de um rosto com admirável precisão, visto de frente ou de perfil, e de cada qual pode tirar-se um molde. Fazia soar instrumentos de música, órgãos, campainhas, tambores e era capaz de aumentar a sua estatura mais de 10 centímetros. Enquanto os seus membros estavam seguros pelos assistentes viam aparecer outros membros sem que se soubesse de onde vinham. Ao atá-la a uma cadeira, via-se aparecer um terceiro braço, o qual tirava chapéus, relógios, dinheiro e joias, devolvendo-as depois. Mudava de lugar algumas peças da indumentária dos assistentes, acariciava e retorcia seus bigodes. Era sempre uma mão grosseira e calosa (a de Eusápia era pequena) com grandes unhas e umedecida, fazendo estremecer aquele que entrasse ao seu contato, porque passava do calor ao frio glacial do cadáver. Esta mão deixava-se apertar e observar com atenção, tanto como permitia a luz do ambiente, e terminava por erguer-se, ficando suspensa no ar, sem antebraço, parecendo as mãos de manequins. (OPPENHEIM, 1985)
- 239 Albert de Rochas foi engenheiro militar, historiador da ciência, pesquisador de fenômenos espíritas, escritor e tradutor. Deixou prematuramente o serviço militar ativo (1889), ingressando na Escola Politécnica na qualidade de diretor civil, passando para a reserva com o posto de tenente-coronel.

Coronel Albert de Rochas, realizou numerosas experiências sobre o magnetismo, o sonambulismo, a exteriorização da sensibilidade (desdobramento) e a motricidade, assim como a levitação²⁴⁰.

Cabe ressaltar que, assim como Kardec, Richet era partidário da eugenia²⁴¹, defendendo a esterilização e a proibição do casamento para pessoas com deficiência mental. Ele expressou essas ideias em seu livro *La sélection humaine*, publicado em 1919, e presidiu a Sociedade Francesa de Eugenia de 1920 a 1926 (MACKELLAR; BECHTEL, 2014, p. 18-19). O psicólogo austríaco Gustav Jahoda²⁴² (1920 – 2016) observou que Richet “era um firme crente na inferioridade dos negros”, comparando pessoas negras com macacos e intelectualmente com imbecis (JAHODA, p. 154, 1999).

Ao final do século XIX, a abordagem das pesquisas psíquicas e seus fenômenos, apenas sob o ponto de vista da investigação científica, foi paulatinamente substituída pelas ciências psicológicas, atribuindo a fraude, alucinação, histeria e transtornos mentais, qualquer manifestação mediúnica. Essa visão tornou-se hegemônica no início do século XX (SOMMER, 2012a, 2012b; LAMONT, 2004).

Profundo conhecedor de tudo o que havia sido escrito sobre as ciências psíquicas em sua época, dedicou-se à experimentação, estudando a polaridade, contribuindo para a atual classificação das fases do estado sonambúlico, observou sistematicamente os fenômenos espíritas, pesquisou a exteriorização da sensibilidade e o mecanismo do desdobramento físico. Relata-se que conseguia provocar a regressão da memória em alguns sensitivos.

- 240 No conjunto de sua obra sobre pesquisas psíquicas, destacam-se: *Le Fluide des magnétiseurs, précis des expériences du Bon de Reichenbach sur ses propriétés physiques et physiologiques, classées et annotées par le lieutenant-colonel de Rochas d'Aiglun*, G. Carré, Paris, 1891; *Les États profonds de l'hypnose*, Chamuel, Paris, 1892; *L'Extériorisation de la sensibilité, étude expérimentale et historique*, Bibliothèque Chacornac, Paris, 1895; *La Lévitación*. Paris: Pierre-Gaëtan Leymarie, 1897; *Les Frontières de la science*, Librairie des sciences psychologiques, Paris, 2 volumes, 1902-1904; *L'Extériorisation de la motricité*, Bibliothèque Chacornac, Paris, 1906; *Les Vies successives, documents pour l'étude de cette question*, Bibliothèque Chacornac, Paris, 1911; *La Suspension de la vie*, Dorbon aîné, Paris, 1913
- 241 De forma bem simplista, eugenia foi um termo criado em 1883 por Francis Galton (1822-1911), significando "bem nascido". Galton definiu eugenia como "o estudo dos agentes sob o controle social que podem melhorar ou empobrecer as qualidades raciais das futuras gerações seja física ou mentalmente"
- 242 Ele publicou mais de 200 trabalhos sobre psicologia transcultural, desenvolvimento sócio-cognitivo e história das ciências sociais. Jahoda foi eleito membro da British Academy em 1988 e membro da Royal Society de Edimburgo em 1993.

5 A CIÊNCIA DO IMATERIAL E A PESQUISA PSÍQUICA

Após assistir a uma série de sessões espiritualistas em dezembro de 1872, um escritor redige um texto para o *London Times* relatando que lhe parecia ser muito estranho que uma geração que se orgulhava de desenvolver uma ciência exata tenha perdido cerca de vinte milhões de “adeptos” para a “epidemia” do espiritualismo. Segue dizendo que isto somente poderia ter ocorrido porque “nesta matéria, nossos homens científicos não conseguiram cumprir seu dever pelo público, que os busca por seus fatos”.²⁴³ Para esse escritor, a relação entre ciência e espiritualismo parecia ser de oposição, e a única forma na qual o espiritualismo poderia vir a se tornar científico seria se este fosse investigado por cientistas profissionais. O espiritualismo moderno crítico de Frank Podmore (1902) e a *História do espiritualismo* de Arthur Conan Doyle (1926) podem ter discordado fortemente sobre o que se relata sobre a autenticidade das manifestações da mediunidade e do espírito mas, em suas obras, ambos identificaram o “aspecto científico” do assunto através das investigações de cientistas como William Crookes, Michael Faraday e Alfred Russel Wallace²⁴⁴.

Estudos do espiritualismo americano e britânico realizados por R. Laurence Moore e Janet Oppenheim, respectivamente, sinalizaram o começo de uma historiografia que foi mais sensível à maneira com que as reivindicações e práticas espiritualistas foram moldadas: através das certezas nas ciências físicas do período mantendo uma identidade científica independente das culturas espiritualistas (MOORE, 1977; OPPENHEIM, 1985). Segundo Noakes, o espiritualismo floresceu em um período em que era preciso se valer da autoridade científica para ratificar seus empreendimentos e o que surgia como ciência e científico ainda estava sendo ativamente debatido e definido. Assim, torna-se difícil manter uma historiografia vitoriana sustentada por demarcações rígidas entre ciência e pseudociência e, portanto, é mais conveniente explorar as formas em que as culturas científicas “alternativas” foram forjadas. (NOAKES, 2008a, p. 3)

A importância dos periódicos do século XIX tem sido reconhecida há muito por historiadores e estudiosos literários, mas é comparativamente recente o entendimento de sua influência na construção do conhecimento científico e na identidade das culturas científicas (CANTOR; DAWSON; GOODAY, 2004; CANTOR; SHUTTLEWORTH,

243 ‘Spiritualism and Science’, *The Times*, 26 December 1872, p. 5.

244 Ver Frank Podmore (1902, v. 2, p. 140-160) e Arthur Conan Doyle (1926, p. 236-257). Outras obras que abordaram a história do espiritualismo no início do século XX: Hill (1919) e Clodd (1917, p. 265-301).

2004; HENSON, 2003; LIGHTMAN, 2007; MUSSELL, 2007). Eles se mostraram especialmente importantes na construção das chamadas “ciências alternativas”, pois estas eram amplamente divulgadas sob a forma de panfletos, através dos livros de ciência popular que conectavam o científico ao religioso, e através dos debates públicos entre os defensores da ciência “ortodoxa” e os da “heterodoxa”. (LIGHTMAN, 2007, p. 39-94, 169-196, 238-253).

No período inicial dos fenômenos (batidas e mesas girantes), a interpretação destes estava diretamente ligada a um homem de reputação científica experiente. Entretanto, na década de 1860, a crença no poder dos médiuns e na comunicação com espíritos desencarnados desenvolveu um engajamento crítico dos espiritualistas com a literatura que os ajudou a construir sua própria identidade científica. As décadas de 1870 e 1880 foram o ápice do espiritualismo na Grã-Bretanha vitoriana, apresentando as tentativas mais elaboradas para que a investigação espiritualista se assemelhasse a um ramo das ciências físicas. Ao final do período vitoriano, os espiritualistas foram muito críticos com a “ciência espiritualista” e, embora houvesse um consenso de que a experiência pessoal de cada investigador com os espíritos possuía valor epistemológico incomparável, eles buscaram, com o auxílio das ciências estabelecidas, novas descobertas que pudessem confirmar sua própria ciência.

5.1 A Ciência do Espiritualismo

Conforme já visto no capítulo anterior, ao final de 1852, a atenção de muitos britânicos foi atraída para dois misteriosos fenômenos: as “batidas dos espíritos” (*raps* ou *spirit-rappings*) provenientes dos Estados Unidos e as “mesas girantes” provenientes do continente. O fenômeno das “batidas” referia-se à aparente capacidade que os espíritos dos mortos tinham para se comunicar com os vivos através de um médium cuja constituição mental e física se acreditava estar especialmente adaptada à sua recepção. As mensagens dos mortos vinham sob a forma de batidas ou estalos em uma mesa ou em outros itens do mobiliário, e correspondiam a um código de alfabeto acordado. Entretanto, o fenômeno das mesas girantes se tornou mais popular na Grã-Bretanha que os *raps*.

Desde a sua chegada na Grã-Bretanha, o espiritualismo explorou todas as possibilidades e refletiu os problemas da ciência vitoriana à época (MORUS, 2005, p. 22-87; WINTER, 1997, p. 24-50). Os rápidos desenvolvimentos em astronomia, química, geologia, filosofia natural, fisiologia e zoologia, e a aplicação dessas ciências

possibilitando o desenvolvimento de um grande volume de invenções, inspiraram a confiança de que a extensão do conhecimento científico em territórios inexplorados e a descoberta de novos fatos e leis naturais continuariam a um ritmo cada vez maior. Poucas realizações científicas vitorianas precoces se mostraram mais sugestivas e úteis para os espiritualistas do que a expansão da rede telegráfica elétrica terrestre e submarina. As referências frequentes dos espiritualistas aos telégrafos “celestiais” ou “espirituais” eram formas úteis de transmitir a ideia de que as comunicações dos espíritos professos alcançavam os vivos através de um fluido imponderável e invisível como o éter e semelhante à eletricidade. Esse fato era ainda ratificado pelos *raps* espirituais, codificados de forma semelhante ao código Morse usado na telegrafia elétrica, e auxiliou os espiritualistas a terem certeza de que o que faziam era inteiramente consistente com o progresso da ciência e do conhecimento (SCONCE, 2000, p. 21-58).

De acordo com Alison Winter, no início do século XIX, as ciências da Grã-Bretanha vitoriana se transformaram em um conjunto ricamente variado de “práticas, praticantes e público”. Essa diversidade também se manifestou na fragmentação das ciências estabelecidas em subdisciplinas mais especializadas e na busca de novas ciências, como o mesmerismo e a frenologia, que constituíram tentativas controversas de alargar os domínios das leis naturais (WINTER, 1997, p. 25). A proposta do mesmerismo como ciência, provocou debates particularmente intensos, pois representava uma ameaça ao conhecimento e à autoridade das ciências já estabelecidas: propunha uma forma de interação entre mentes que foi rejeitada por profissionais médicos, procurando colocar as descobertas científicas ao alcance de quem pudesse dominar algumas práticas simples, desafiando a visão cada vez mais comum da década de 1850 de que a ciência adequada era o domínio de um quadro treinado de especialistas.

A tentativa imediatamente posterior de transformar o espiritualismo em “ciência” também representou uma grande ameaça às ciências estabelecidas. Sua afirmação central consistia no mote de que existiam fenômenos em que as ciências oficiais eram “cegas” e que os verdadeiros cientistas espirituais seriam os médiuns humildes e espiritualistas, ao invés dos cientistas treinados.

Para muitos adeptos do espiritualismo, as sessões e a comunicação com inteligências espirituais desencarnadas constituíam evidências fortes o suficiente para aceitar a sobrevivência da personalidade humana após a morte corporal, colocando em dúvida a ciência “materialista”. O espiritualismo foi, algumas vezes, descrito como ciência e religião porque se comprometeu a responder a um conjunto de questões sobre

movimento de objetos e existências espirituais. Para tentar definir o primeiro periódico espiritualista britânico, o próprio periódico *Yorkshire Spiritual Telegraph* invoca a citação de um espiritualista, praticante de sessões de mesas girantes, o médico Randall, que declarou que “o espiritualismo [...] é uma religião que se baseia em fatos e não em uma fé passiva. O espiritualismo é uma ciência — uma ciência *positiva*, prática e possível de ser ensinada: e ser espiritualista, portanto, é estar familiarizado com a ciência da existência espiritual.” Para alcançar o objetivo de aprimoramento de seu conhecimento das “leis espirituais” e da “existência espiritual”, os praticantes desta nova ciência precisavam também “examinar cuidadosamente tudo que emanasse da fonte da vida espiritual” (BOWN; BURDETT; THURSCHELL, 2004, p. 26; WHAT, 1856).

Embora os espiritualistas vitorianos tenham dedicado muito tempo à interpretação e à construção de teorias para explicar os “fatos espirituais”, eles frequentemente representavam sua ciência como uma investigação empírica despreocupada de preconceitos sobre o que poderia ou não existir. Por esta razão, eles criticaram Michael Faraday de forma severa, por ter iniciado a investigação sobre as mesas girantes com “ideias preconcebidas sobre o que era potencialmente possível e impossível”, e enalteciam o matemático britânico Augustus De Morgan (1806 – 1871) que, em uma obra espiritualista anônima de 1863, comparou os espiritualistas com os primeiros pioneiros modernos da ciência experimental, pois eles realizavam a “investigação universal dos fenômenos mais absurdos, totalmente despreocupados pelo medo de serem reconhecidos” (C. D., 1863, p. v–xlv, xx).

Grande parte dos debates anteriores sobre a nova ciência espiritualista estava voltada para a investigação dos *raps* e das mesas girantes. Embora houvesse muitos vitorianos que insistiam em que a força motriz do giro da mesa era devida a verdadeiros espíritos desencarnados ou a uma atuação satânica, havia muitos outros que apelavam para explicações mais simples, corriqueiras, que incluíam truques por parte dos médiuns, autossugestão e até a atuação de um fluido ou força desconhecida e imponderável. Uma das explicações mais populares devia-se ao fluido elétrico, pois havia fortes evidências científicas e médicas, até meados do século XIX, de que a eletricidade era produzida pelo corpo humano (MORUS, 2005, p.125-152). Mesmo quando essa explicação foi desafiada por argumentos de que a eletricidade produzida pelo corpo era muito fraca para explicar os efeitos físicos, os escritores científicos e médicos propuseram uma série de forças e fluidos imponderáveis alternativos que, de alguma forma, estavam associados ao sistema nervoso humano, sendo inconscientemente dirigidos pela mente. Estes fluidos eram os

veículos da transmissão de pensamentos, movimentos e sensações inteligentes de uma pessoa para outra (CROOKES, 1871a, p. 339-349).

A *força ódica*, conforme já definida no capítulo anterior, era um conceito importante para aqueles que procuravam desenvolver a ciência do espiritualismo de acordo com o que consideravam ser mais consistente e científico. Em um trabalho de 1853, muitas vezes discutido pelos espiritualistas britânicos, o escritor americano E. C. Rogers usou os pronunciamentos bem conhecidos de John Herschel sobre o método da filosofia natural para sustentar sua visão de que os fenômenos espiritualistas só poderiam ser “cientificamente explicados” se eles pudessem ser referenciados a fenômenos já existentes, o que poderia ser observado por experiência direta, e se não estivessem “atribuídos a atuação do sobrenatural”. Como Rogers acreditava que a força ódica estava por trás de muitos fenômenos e que estes não estavam vinculados a qualquer atuação sobrenatural, o OD tornou-se o principal constituinte de sua “filosofia natural dos fenômenos denominados *manifestações espirituais*” (ROGERS, 1853, p. 15-16).

A noção apresentada por Rogers sobre a ciência do espiritualismo foi compartilhada por muitos adeptos britânicos do hipnotismo, cujas práticas e ideias, foram apropriadas e ressignificadas pelos espiritualistas. De acordo com Adam Crabtree, a existência de uma forte tradição mesmérica tornou inevitável que alguns dos conceitos e nomenclatura do magnetismo animal entrassem nas primeiras tentativas dos espiritualistas para explicar seus próprios fenômenos (CRABTREE, 1993, p. 246). Assim como Rogers reivindicou a “atuação corriqueira” do OD como uma parte essencial da sua ciência do espiritualismo, o clérigo britânico e mesmerista Chauncy Hare Townshend (1798 – 1868) insistiu que atribuir aos *raps* a atuação de uma “força nervosa” comum e invisível seria mais “filosófico”, pois a teoria partia de “pontos ou princípios conhecidos” e correspondia a um grande número de “fatos a serem explicados” (TOWNSHEND, 1854, p. 158-177). Townshend também concordava que não havia atuação espiritual nos fenômenos que envolviam os *raps*. Advertia ele que o nome creditado ao fenômeno (*spirit-rapping*) o excluía da credibilidade filosófica, citando nesse trecho seu colega de mesmerismo, John Elliotson, que em 1853, ao presenciar um desses fenômenos, ponderou que ao se “examinar a natureza, as fantasias sobrenaturais eram intrusas vis [...] e não admitidas em nenhum trabalho filosófico” (TOWNSHEND, 1854, p. 49-50; ELLIOTSON, 1855, p. 200).

As visões de Townshend e Elliotson fizeram parte de uma resposta que se tornou um dos mais notórios ataques vitorianos, não somente sobre a credibilidade científica do

mesmerismo, mas também sobre os *raps*, as mesas girantes, o OD de Reichenbach e todas as crenças e práticas relacionadas a esses fenômenos. O autor dessa severa crítica era William Benjamin Carpenter, o fisiologista britânico cujo trabalho foi fundamental para a construção da abordagem fisiológica da psicologia e cujas extensas investigações sobre mesmerismo e espiritualismo sustentaram grande parte da oposição às ciências ocultistas e psíquicas das classes científica e médica vitorianas (CRABTREE, 1993, p. 253-256).

Apesar de Carpenter concordar que os fenômenos do mesmerismo, dos *raps*, das mesas girantes e do OD poderiam ser obtidos de forma corriqueira, ele os atribuía às atividades inconscientes da mente e não à ação de fluidos imponderáveis. Carpenter achava particularmente censurável que os adeptos dos fenômenos ignorassem as atividades mentais inconscientes evidenciadas pelas autoridades científicas e médicas²⁴⁵ e a falta de deferência a tais autoridades (WINTER, 1997, p. 276-305). O principal argumento utilizado por Carpenter em sua crítica foi o conceito de “ideia dominante”, também definido no capítulo anterior. Estas ideias comporiam uma coleção de pensamentos que atuavam muito intensamente na mente humana, causando a suspensão do controle da vontade e da capacidade de perceber e corrigir ideias ilusórias. Nesse estado, um indivíduo tornar-se-ia mais suscetível a sugestões externas do que ao raciocínio interno e seria capaz de apresentar um comportamento mental e físico mais excêntrico. A razão pela qual os sujeitos “mesmerizados” seriam tão suscetíveis à vontade dos operadores, chegando a falar e se comportar de maneiras que muitas vezes desafiavam a razão, não seria pela passagem de fluido entre o mesmerizado e o mesmerizador, e sim pela suscetibilidade do paciente que fixaria sua atenção na ideia do operador, o que levaria a uma perda de autocontrole mental e corporal (CARPENTER, 1853, p. 508).

Com base no observado por Michael Faraday, Carpenter argumentou que a força que fazia as mesas girarem era exercida pelos participantes da sessão, ao criar a “ideia dominante” de que a mesa deveria se movimentar. Assim, involuntariamente, provocavam os movimentos inteligentes das mesas que esperavam testemunhar, ou seja, o efeito físico que antecipavam. Da mesma forma, os participantes nas sessões espiritualistas estavam tão imbuídos pela ideia das manifestações espirituais, que não percebiam os vários detalhes de sua vida que, inconscientemente, forneciam aos médiuns. Para Carpenter, o movimento da mesa e os *raps* forneciam exemplos igualmente impressionantes da atuação da “ideia dominante” ou, como ele denominou na versão

245 Como ele, William Carpenter e James Braid, o pioneiro do hipnotismo.

posterior e mais sofisticada de sua teoria, “cerebração inconsciente” (CARPENTER, 1855, p. 616-18). Para Carpenter e para muitos dos especialistas cujas obras ele explorou, a única maneira pela qual o estudo do espiritualismo poderia ser conduzido, mesmo que remotamente científico, seria através daqueles que compreendessem adequadamente a “estrutura e função do corpo do homem” além da “constituição de sua mente”. Aqueles que não detivessem esse tipo de conhecimento médico e as habilidades agudas de observação e julgamento resultante de um treinamento científico geral, não poderiam ser confiáveis para fazer reivindicações sobre fenômenos que pareciam alterar significativamente o conhecimento existente (CARPENTER, 1853, p.556).

Apesar de todos os esforços empenhados, Faraday, Carpenter e vários colunistas dos periódicos da época não conseguiram desfazer o interesse público no chamado espiritualismo. Segundo o que eles percebiam, a insistente “mania” por tais “delírios” era uma evidência de que o público estava lamentavelmente deficiente em “educação científica” (SARGENT, 1869, p. 15). Entretanto, as décadas de 1850 e 1860 revelaram fatos surpreendentes que ocorriam nos círculos espirituais domésticos e as *performances* de médiuns como Daniel Dunglas Home²⁴⁶ (1833 – 1886). Tais acontecimentos, para muitos outros britânicos, demonstravam novas e importantes verdades espirituais, que também evidenciavam as severas limitações de conhecimento e autoridade das ciências estabelecidas. Por isso, os espiritualistas desse período adotaram uma abordagem cada vez mais crítica a respeito das teorias e manifestações provenientes da ciência oficial. Mesmo a explicação de Faraday sobre o fenômeno da mesa girante não era consistente, por não conseguir explicar os motivos pelos quais os objetos materiais foram vistos levitando acima do solo sem que houvesse o contato físico com algum dos médiuns presentes (NOAKES, 2016, p. 35). Além disso, a afirmação de que as “mentes” dos espíritos desencarnados eram de fato as mentes do médium e de outros participantes da sessão, parecia estar equivocada pela evidência de que grande parte da informação fornecida pelos supostos espíritos sugeria exceder o conhecimento dos participantes presentes na sessão. Muitos concordavam com J. H. Powell que, em 1864, acusou a *ciência*, termo pelo qual ele quis se referir às ciências estabelecidas, de ser incapaz de aceitar os “fatos espirituais” que perturbaram suas teorias simplesmente por ela (a *ciência*) ser cega para todo e qualquer fenômeno no mundo que estivesse além da questão

246 Era um escocês, médium de efeitos físicos, com a habilidade de levitar a uma variedade de alturas, falar com os mortos e produzir batidas e barulhos à vontade dentro das casas. O biógrafo dele, Peter Lamont, acredita que ele era um dos homens mais famosos de sua época. Home realizou centenas de sessões, que foram frequentadas por muitos cientistas vitorianos eminentes.

ponderável. Ele insistia que os espiritualistas estavam convencidos de que seus adversários científicos tinham uma catarata materialista atrapalhando o órgão da visão, que exigia o veto contra a verdade dos fatos espirituais, por mais que estes fossem atestados. Powell, obviamente, inventou uma oposição científica que se adequava aos seus propósitos e que excluiu deliberadamente uma proporção significativa de estudiosos vitorianos das ciências estabelecidas que repudiaram vigorosamente as interpretações materialistas do mundo e reconheceram compatibilidades entre fatos naturais e espirituais (POWELL, 1864, p. 83-84). O contraste que Powell desenhou entre a “visão espiritual” e a científica foi assumido por espiritualistas com frequência crescente nas décadas subsequentes, quando estes se envolveram em disputas com as visões de mundo dos naturalistas como Thomas Henry Huxley (1825 – 1895) e John Tyndall (1820 – 1893) em que o universo, segundo as leis da matéria e do movimento, poderia ser reduzido a um mecanismo sem alma (TURNER, 1993, p. 131-228, *apud* NOAKES, 2016, p. 35).

Emma Hardinge Britten ²⁴⁷ (1823 – 1899), a principal divulgadora do espiritualismo na América do Norte, se apropriou do termo *psicologia* para designar a *ciência da alma* encarnada e desencarnada. Esta versão ampliada da psicologia era necessária porque, segundo Emma, as investigações sobre o espiritualismo moderno revelaram uma grande quantidade de inteligência nas sessões espirituais além da ação de uma **mente na mente** incorporada, que não podiam ser explicadas pela psicologia humana. Relata ainda que

[...] haveria evidências amplas, mesmo nas comunicações dos chamados **espíritos malignos**, de uma inteligência inconfundível e desencarnada, manifestando sua presença entre nós, que é estranha às experiências desta terra, ou a do círculo de pessoas investigado²⁴⁸ (grifos nossos) (HARDINGE, 1866, p. 436-437).

Segue definindo ciência espiritualista que, em seu entender, era apenas o próximo passo no progresso intelectual da raça humana. Nós, encarnados, estaríamos sob duas ameaças: a primeira delas seria de uma religião vigente, que “comandava nossa crença na

247 Grande parte de seus trabalhos foi editado por sua irmã. Ela é lembrada como escritora, oradora e praticante do movimento. Seus livros, *Modern American Spiritualism* (1870) e *Nineteenth Century Miracles* (1884), são relatos detalhados sobre a história do movimento do espiritismo moderno no início da América. Ela veio para os Estados Unidos e se envolveu nos esforços de campanha de 1864 em apoio à reeleição de Abraham Lincoln. Talvez o ponto culminante de sua carreira oratória tenha sido um discurso em resposta ao assassinato do presidente Lincoln pronunciado trinta e seis horas antes do ocorrido, em 14 de abril de 1865.

248 "[...] there is, if we seek carefully, ample evidence even in the communications of so-called "evil spirits" alone, of an unmistakable and disembodied intelligence, manifesting its presence amongst us, which is foreign to the experiences of this earth, or that of the circle investigating." (HARDINGE, 1866, p. 436-437).

eternidade espiritual” mas “negava toda possibilidade de compreensão de uma existência espiritual”; a segunda vinha da ciência estabelecida, que “se exilou no domínio da matéria, tratando apenas de efeitos e nos oferecendo sistemas que não retratam nada além do que a criação do universo visível nos conduz”. Para Emma, a ciência ou a psicologia espiritualista teve o poder de iluminar o domínio da matéria, revelando de maneira inconfundível o mundo das causas e chancelando a religião através de fatos reais e comprovação científica da existência do espírito (HARDINGE, 1866, p. 338-339).

5.1.1 – Raios Catódicos e o OD de Reichenbach

A afirmação feita por Hardinge e pelos espiritualistas vitorianos de que era possível demonstrar a existência do espírito, e até mesmo examiná-lo através de meios empíricos e científicos, era legitimada por sua ressignificação dos conceitos de natural, sobrenatural, material e espiritual. Assim, uma ciência natural do espiritual era possível, porque os espiritualistas não consideravam o espiritual como sobrenatural; ao invés disso, o plano espiritual consistia “simplesmente em outros planos mais sublimados do domínio da natureza, sujeito às leis assim como o nosso próprio plano” e que “será investigado minuciosamente” (*British Spiritual Telegraph*, n. 3, p. 137-138, 1859).

A ciência espiritualista era, portanto, inteiramente comparável a qualquer outro empreendimento científico que se estendesse ao limite do natural. A reclassificação dos fenômenos sobrenaturais como naturais (ou *ultra mundano* como o espiritualista americano Robert Dale Owen se referia aos fenômenos) refletia também a necessária superposição entre o espiritual e o material de que os espiritualistas precisavam (OWEN, 1860, p. xii). Essa ciência²⁴⁹ configurava espírito, alma e matéria como formas diferentes de uma substância ou poder imaterial subjacente que, dependendo do viés do praticante, era identificado com o fluido magnético dos mesmeristas ou o OD de Reichenbach, ou ainda com os éteres dos filósofos e físicos (JONES, 1861, p. 1-4).

A linguagem de imponderáveis foi amplamente utilizada pelos espiritualistas no sentido de legitimar a ideia de uma ciência espiritualista como sendo uma ciência natural onde os mortos se comunicavam com os vivos. Um dos artigos mais populares de Hardinge que consolidava essa ideia saiu no periódico *Medium and Daybreak* de 1870. Ela propunha que a constituição do corpo físico fosse

249 Para discussão das raízes esotéricas do espiritualismo, ver Mioara Merie (2008).

[...] impregnado por forças imponderáveis, que por falta de uma palavra melhor são chamadas de "eletricidade" e "magnetização". Também se entende que algo análogo a esses magnetismos constitui o corpo-espírito tanto nesta vida como após a morte, e essas eletricidades ligam o corpo interior ou espiritual com o corpo externo ou físico, trazendo assim todos os fenômenos variados e complexos de vida.²⁵⁰ (HARDINGE, 1870)

A qualidade e função dos “magnetismos e eletricidades invisíveis” diferiam de pessoa para pessoa, e se a qualidade dos imponderáveis de um participante da sessão correspondesse com os imponderáveis constituintes do “corpo” de um espírito desencarnado, essa pessoa seria identificada como um *médium* sobre o qual os espíritos poderiam atuar e usar para se manifestarem através de efeitos físicos. Os espiritualistas certamente encontraram, na utilização dos imponderáveis, o idioma necessário para dar justificação filosófica e um brilho científico a seus discursos (HARDINGE 1870).

Em 1868 foi fundada *The London Dialectical Society*, constituída por pessoas de “Educação & Respeitabilidade” que tinham por objetivo a consideração imparcial das perguntas importantes que em vários momentos ocuparam a atenção de filósofos e de todos os homens “que pensam”. Com o aumento da popularidade na crença do espiritualismo, na data de 26 de janeiro de 1869 a sociedade formou uma comissão de advogados, médicos, jornalistas e cientistas para a realização de testes durante as sessões, podendo interrogar os defensores do espiritismo, receber correspondência sobre o assunto, investigar e reportar, como reais ou fraudulentos, os fenômenos alegados como manifestações espirituais. Composta por profissionais altamente conceituados que tinham como objetivo a investigação dos fenômenos espiritualistas, a comissão era formada por trinta e três membros onde figuravam William Crookes, Cromwell Fleetwood Varley, Alfred Russel Wallace e Thomas Huxley (1825 – 1895). Apesar de ter sido convidado, Huxley recusou-se a participar da comissão, afirmando que mesmo que os fenômenos fossem genuínos, ainda assim eles não lhe interessavam.

O relatório contendo o resultado das investigações foi apresentado ao conselho da *London Dialectical Society* em 20 de julho de 1870. Foi aceito, mas a sociedade não o publicou. Conforme Alfred Wallace relata, em seu livro *On miracles and modern*

250 “[...] is composed of a number of dissimilar structures pervaded by imponderable forces, which, for want of a better name, are called “electricities” and “magnetisms”. It is also understood that something analogous to these magnetisms constitute the spiritbody both in this life and after death, and these electricities connect the inner or spirit-body with the outer or physical body, thereby bringing about all the varied and complex phenomena of life”. (HARDINGE, 1870)

spiritualism, isso ocorreu porque o relatório favorecia a crença na realidade dos fenômenos espiritualistas. Assim, o comitê considerou que era relevante e do interesse público a leitura do relatório e por isso, em 1871, imprimiu o relatório valendo-se dos recursos e contatos pessoais dos membros. A. Wallace prossegue sua narrativa afirmando que apenas oito dos trinta e três membros atuantes do comitê acreditavam nos fenômenos espiritualistas desde o início das investigações. Durante o inquérito, pelo menos doze membros céticos tornaram-se convencidos da realidade de muitos dos fenômenos físicos através da investigação dos subcomitês experimentais. Entre os que apresentaram evidências estavam ele próprio (Wallace), Emma Hardinge Britte, Cromwell F. Varley e Daniel Dunglas Home, entre outros. Também foram apresentadas muitas oposições: uns acreditavam em influências materiais de cuja natureza somos ignorantes, outros na influência maligna do diabo, e Carpenter acreditava na existência das cerebrações inconscientes (WALLACE, 1866, p. 178-179).

Embora o relatório tenha considerado apenas a fenomenologia do espiritualismo e nada tenha falado sobre a questão da sobrevivência do espírito após a morte, ele influenciou muito os pesquisadores qualificados para examinar o assunto. Mesmo Frank Podmore (1856 – 1910), um cético reconhecido, admitiu em seu livro *Modern spiritualism* de 1902:

O trabalho feito pela *Dialectical Society* foi, sem dúvida, de valor, uma vez que reuniu e preservou para nós um grande número de registros de experiências pessoais por espiritualistas representativos. Para aqueles que desejam verificar o que os espiritualistas acreditavam naquele momento, e quais fenômenos alegadamente ocorreram, o livro pode ser útil. Entretanto, com exceção do relatório apresentado pelo Dr. Edmunds, não há vestígios dos métodos de manipulação dos materiais, e assim as conclusões do comitê podem ter pouco peso. No entanto, tendo como única exceção o trabalho realizado pelo Mr. Crookes, descrito abaixo, o relatório da *Dialectical Society* representou até 1882 a única tentativa neste país de uma investigação sistemática dos fenômenos do espiritismo, por qualquer pessoa ou grupo com pretensões sérias às qualificações científicas.²⁵¹ (PODMORE, 1902, v. 2, p. 151)

251 "The work done by the Dialectical Society was, no doubt, of value, since it has brought together and preserved for us a large number of records of personal experiences by representative Spiritualists. For those who wish to ascertain what Spiritualists believed at this time, and what phenomena were alleged to occur, the book may be of service. But, except in the Minority Report by Dr. Edmunds, there is no trace of any critical handling of the materials, and the conclusions of the committee can carry little weight. And yet, with the single exception of the work done by Mr. Crookes, described below, the Report of the Dialectical Society represents up till 1882 the only attempt in this country at a systematic investigation, by any man or body of men having serious pretensions to scientific qualifications, of the phenomena of Spiritualism." (PODMORE, 1902, v. 2, p. 151)

No artigo *Spiritualism viewed by the light of modern science*, publicado no *Quarterly Journal of Science* em julho de 1870, William Crookes anunciou que havia iniciado uma investigação sistemática dos fenômenos físicos do espiritualismo. Eminentíssimo pesquisador, tinha originalidade na concepção dos experimentos e muita habilidade ao realizá-los. Com interesses em várias áreas, abordava desde ciência pura e aplicada até economia. Essa característica transformou W. Crookes em um personagem bem conhecido, cuja versatilidade se traduziu em diversos títulos honoríficos, públicos e acadêmicos. Seu estudo sobre a forma de aperfeiçoar o vácuo em tubos de Geissler garantiu-lhe, posteriormente, seu nome como referência do aparato — tubo de Crookes — e sua participação na “pré-história” do elétron (FERREIRA, 2004). Crookes era um experimentador habilidoso e concluiu, através de um conjunto de experimentos realizados ao final da década de 1870, que os raios portadores da corrente elétrica nada mais eram do que uma torrente de “moléculas eletrificadas” (CROOKES, 1879, p.149).

Um outro personagem chave da “pré-história” do elétron foi seu colega Cromwell Fleetwood Varley²⁵², do comitê da *Dialectical Society*, amigo pessoal de William Thomson e engenheiro eletricitista responsável pelos testes e colocação dos cabos telegráficos submarinos da década de 1860.

Em 1871, C. F. Varley publicou o artigo *Some experiments on the discharge of electricity through rarefied media and the atmosphere* no *Proceedings of the Royal Society*, no qual sugeria a natureza corpuscular dos raios catódicos. Neste trabalho, ele procurou não somente desvendar o mistério da descarga elétrica através de gases rarefeitos, como também sugeriu, discretamente, que a existência de uma fronteira nebulosa entre domínios materiais e “imateriais”, visíveis e invisíveis ponderáveis e imponderáveis, poderia ser alcançada através da fotografia (VARLEY, 1871, p. 236–242).

A conclusão de que os raios catódicos eram constituídos por partículas gerou uma controvérsia anglo-germânica, com os alemães sustentando uma visão ondulatória para os raios catódicos e os ingleses sustentando que estes eram constituídos por algum tipo de partícula microscópica carregada. Noakes relata que a controvérsia se tornou tão

252 Nascido em abril de 1828, Cromwell Varley foi criado em uma família londrina, conhecida por sua arte, invenção e não conformidade religiosa. Seu pai, Cornelius, um famoso inventor e artista paisagístico, voltou seu fascínio para efeitos de luz natural transitória em invenções para explorar perspectivas visuais e estudos de eletricidade atmosférica. Cornelius mantinha contatos com os círculos filosóficos de Londres (principalmente o recente *Royal Institution*) através de seu comércio de instrumentos e de seu casamento, em 1821, com Elisabeth Straker, sandemaniana devotada e parente de Michael Faraday.

acirrada que, em março de 1871, William Thomson apoiou para membro da *Royal Society* seu amigo pessoal e parceiro de negócios, Cromwell F. Varley, apenas porque no início daquele ano o engenheiro havia publicado nos *Proceedings of the Royal Society* o artigo que continha evidência da natureza material dos raios catódicos produzidos durante a descarga elétrica através de gases rarefeitos nos tubos de Geissler (NOAKES, 2007).

Conforme Noakes observa, se examinarmos o artigo de Varley acima citado, relacionando-o com suas atividades espiritualistas e outros escritos da mesma época, é possível enxergar uma intenção além da expressão puramente científica de um artigo. É provável que ele desejasse unir suas ideias sobre a descarga elétrica em meios rarefeitos como uma forma de comprovar que as manifestações dos fenômenos espiritualistas tinham uma base “científica”, apesar de invisíveis. Essa ideia surgiu do estudo de Varley sobre o trabalho de Karl von Reichenbach a respeito do OD, imperceptível para a grande maioria das pessoas, à exceção de certos indivíduos “sensitivos” que eram capazes de enxergar uma aura luminosa em torno de ímãs, cristais e outros objetos. Como engenheiro eletricitista, Varley estava muito familiarizado com os tubos de Geissler, o que lhe permitiu desenvolver uma técnica fotográfica que visava estender o alcance da visão para pesquisar a fraca luminosidade no interior do tubo e possivelmente associá-la ao OD de Reichenbach (NOAKES, 2007, p. 5 - 21).

Durante a exposição do artigo no *Royal Society* em março de 1871, não é mencionado se Varley teria feito alguma alusão a respeito do limite nebuloso entre o material e o imaterial através da seguinte alegação:

Uma exposição de trinta minutos de duração deixa, como será visto, um bom registro fotográfico do que estava ocorrendo; essa maneira de visualizar feixes de luz muito tênues para o olho, pode receber outras aplicações.²⁵³ (VARLEY, 1871, p. 238)

Foi William Henry Harrison, especialista em fotografia, espiritualista, amigo íntimo de Varley e editor do periódico espírita *The Spiritualist*, quem o incentivou a utilizar a fotografia na detecção do OD. Se o experimento fosse bem-sucedido, isso indicava que o OD não era um fenômeno subjetivo e duvidoso, e poderia ser fotografado a qualquer momento, ou seja, eliminaria a observação humana — potencialmente não

253 “An exposure of thirty minutes duration left, as will be seen, a very good photographic record of what was taking place; this means of viewing light too feeble for the eye may receive other applications.” (VARLEY, 1871, p. 238)

confiável — transferindo-a para máquinas que não seriam influenciadas por sinais inconscientes dos experimentadores²⁵⁴. Após inúmeras tentativas realizadas por Harrison utilizando a técnica proposta por Varley, não foi encontrado qualquer sinal do OD nas fotografias e este concluiu que os resultados aparentemente positivos de Reichenbach, seriam devidos à imperfeição das placas fotográficas. Ao verificar a possibilidade de fracassar em relação à detecção do OD, Varley decidiu que seu próximo alvo seria utilizar seus conhecimentos em telegrafia elétrica ao mundo espiritual.

5.1.2 Os Periódicos Espiritualistas

Quando, em 1872, o periódico *The Times*²⁵⁵ repreendeu os homens de ciência por “falharem” em seu dever público de fornecer explicações científicas sobre o espiritualismo, muitos leitores associaram essa matéria com a mais recente investigação científica do espiritualismo até a data: os testes experimentais de William Crookes em Daniel Dunglas Home (1833 – 1886), cuja aparente capacidade de mover objetos domésticos à distância, convenceu o químico britânico da atuação de uma nova força, uma “força psíquica”²⁵⁶ (CROOKES, 1871a, p. 339-349).

As investigações de Crookes foram vistas como menos hostis ao espiritualismo do que aquelas realizadas por Faraday, Babinet, Carpenter e outros já citados no capítulo anterior. Durante a década de 1870, houve uma ativa troca de mensagens, nem sempre amigável, entre pesquisadores das diferentes ciências estabelecidas, espiritualistas, escritores de ciência popular e cientistas (BROCK, 2008, p. 119-154). Os trabalhos de Crookes são uma das razões pelas quais o período desde o final da década de 1860 até o início dos anos 1880 é um dos mais frutíferos para qualquer análise da relação entre espiritualismo e ciência vitoriana. Este período inicia-se com o endosso público de Alfred Russel Wallace sobre a realidade objetiva dos fenômenos espiritualistas (WALLACE, 1866) e a credibilidade de seus ensinamentos, e termina com a fundação, em 1882, da *Society for Psychical Research* (SPR), estabelecida para forjar sua própria abordagem “científica” para o espiritualismo, a telepatia, as aparições e outros fenômenos estrategicamente agrupados sob o termo “psíquico” (OPPENHEIM, 1985, p. 111-158).

O período foi testemunho de grandes controvérsias a respeito das diferentes

254 A “cerebração inconsciente” de Carpenter.

255 Ver *Spiritualism and Science*, *The Times*, p. 5, 1872 *apud* Noakes (2016, p. 38)

256 O termo “força psíquica” foi inventado por Edward Cox, advogado e psicólogo, que promoveu, durante várias décadas, um debate a respeito de fluidos imponderáveis e forças que fluem no corpo humano. Ver Graham Richards (2001).

opiniões proferidas por vários pesquisadores das ciências sobre o espiritualismo. Entre eles encontravam-se: William F. Barrett²⁵⁷, Edwin Ray Lankester²⁵⁸ (1847 – 1929) e Johann Karl Friedrich Zöllner²⁵⁹.

Em parte, devido às controvérsias provocadas por vários pesquisadores profissionais, os espiritualistas foram levados a debater os conceitos envolvidos na “ciência do espiritualismo”, e para isso foram abertos fóruns de debates através de novos periódicos espiritualistas. Na década de 1870, os periódicos se tornaram meios bem estabelecidos para refletir e moldar a identidade dos grupos culturais e, da mesma forma que a ciência oficial e as vertentes religiosas tinham suas próprias revistas, os adeptos do espiritualismo se orgulhavam de ter periódicos que atendiam a diferentes públicos de leitura: o *Espiritual Magazine*, mensal e caro, atendia espiritualistas burgueses que nutriam simpatias pelo cristianismo; o *Medium and Daybreak*, semanal e barato, visava plebeus reconhecidos por sua hostilidade em relação a instituições religiosas, clericais e intelectuais estabelecidas; e o periódico *The Spiritualist*, também semanal, era dedicado aos espiritualistas mais interessados nos aspectos científicos e éticos (OPPENHEIM, 1985, p. 44-49). Os espiritualistas vitorianos não possuíam uma filosofia coerente que sustentasse sua crença na vida após a morte e por isso, em questões que envolviam o espiritualismo, religiões estabelecidas e ciência, observava-se muita discordância na abordagem dos temas (GOODRICK-CLARK, 2008, p. 188, *apud* NOAKES, 2016, p. 39). Isso provavelmente ocorria pela compreensão diferenciada da natureza da ciência e da experiência científica no espiritismo, bem como da atuação de cientistas tradicionais e do uso de instrumentos na pesquisa experimental espiritualista.

Não havia dúvida entre os principais contribuintes para a imprensa espiritualista vitoriana de que o espiritualismo era um empreendimento científico ou pelo menos tinha um componente científico significativo. Constatou-se que o espiritismo era, de muitas maneiras, contrário às ciências estabelecidas, na medida em que essas só pareciam estar

257 William Fletcher Barrett era um físico britânico que alcançou considerável notoriedade em 1876 por anunciar evidências positivas sobre a existência do poder da transferência de pensamento de uma mente para outra e também por reclamar a necessidade de um estudo sistemático, científico, dos fenômenos considerados espiritualistas. Ele foi um dos fundadores da *Society for Psychical Research* e, na década de 1890, declarou sua crença na telepatia e na sobrevivência da personalidade humana após a morte corporal. Ver Noakes (2004, p. 419–64)

258 Edwin Ray Lankester, zoologista britânico e protegido de Thomas Henry Huxley, participou de sessões com o médium norte-americano 'Dr' Henry Slade no ano de 1876. Entrou com uma ação judicial contra Slade por supostamente produzir uma "escrita espiritual" através de meios fraudulentos. Ver Lester (1995, pp. 93-7).

259 Outro investigador de Slade foi o astrofísico alemão Johann Karl Friedrich Zöllner, que estava convencido da autenticidade do médium e interpretou suas façanhas em termos da física do espaço de quatro dimensões. Ver Stauber (2001, pp. 67-79).

preocupadas com átomos materiais e forças físicas, e excluía a possibilidade da atuação espiritual. Entretanto, havia também uma preocupação constante em explorar outras interpretações da atividade científica que se adequassem e ajudassem a definir o espiritualismo. Como o que a ciência buscava era o conhecimento, e o movimento espiritualista buscava o conhecimento do espírito humano, os adeptos entendiam que o espiritualismo era também uma ciência (SPIRITUALISM, 1870, p. 108; NOAKES, 2016, p. 40).

Uma afirmação muito comum para ratificar a cientificidade do espiritualismo consistia no fato de que as manifestações espirituais que ocorriam durante as sessões baseavam-se em fatos que haviam sido “cuidadosamente investigados, pesados, arranjados e fundamentados através da mais rigorosa indução” (SARGENT, 1881, p. 13-66) Embora houvesse alguns espiritualistas que concordavam que o espiritualismo abriu uma “nova página” nas ciências existentes, como a química, a mecânica, a óptica e a fisiologia, havia muitos outros que conceberam o espiritualismo como uma ciência com objetivos muito diferentes das ciências oficiais (HARDINGE, 1871a, p. 209). Essa última concepção, em particular, dizia respeito a uma ciência que não se contentava em descrever simplesmente o mundo observável e físico durante as sessões. O verdadeiro “espiritualismo científico” devia ser capaz de dar uma demonstração completa e satisfatória de tudo que se relacionasse com a manifestação espiritual, e por “demonstração completa” significava fornecer uma *filosofia da causação* que lidasse com o *problema da existência* e as *fontes espirituais que subjazem a todos os fenômenos*, ao invés de bancar o cientista comum e simplesmente tomar conhecimento dos fatos e das condições que os produzem (SCIENTISTIC, p. 37-8, 1872, p. 37-38).

As concepções e ideias dos espiritualistas sobre ciência espiritual foram fortemente impressas nessa nova “ciência”. Eles criticaram constantemente os pesquisadores das ciências oficiais por ignorarem os protocolos das sessões e, mais seriamente, por se absterem do tipo de observação que era adequada aos fenômenos envolvidos. Assim, diziam-se “cientistas” porque possuíam uma *organização física dotada de sentidos e formas de consciência, que estavam adaptadas ao plano dos fenômenos com os quais eles tinham que lidar*. Emma Hardinge foi ainda mais longe em suas concepções e chegou a duvidar de que cientistas treinados pudessem desenvolver esse tipo de *consciência* porque os fenômenos cuja causa eles precisavam rastrear ocorriam de forma *independente* do tempo, espaço e matéria (HARDINGE, 1871b, p. 15).

Um dos atributos mais importantes dessa *consciência* que os cientistas espiritualistas verdadeiros precisam ter, era a capacidade de perceber e manter as delicadas condições de equilíbrio da sessão. Aqueles considerados os melhores pesquisadores eram os que entendiam que, para harmonizar as atmosferas “magnéticas” e “elétricas” entre vivos e mortos e assim aumentar a probabilidade de experimentar manifestações, os participantes da sessão tinham que policiar suas mentes e respeitar as regras impostas pelos médiuns em relação às condições físicas das sessões. Normalmente, essas condições incluíam iluminação moderada, uma atmosfera mental harmoniosa (muitas vezes alcançada através de conversas cordiais, oração e canto de hinos) e a exclusão de participantes que fossem “rudes, céticos, violentos, destemperados ou mesmo dogmáticos” (HARDINGE, 1868, p. 49). Para os críticos do espiritualismo, essas regras representavam a impossibilidade de enquadrar dentro das ciências oficiais as manifestações e os fenômenos ocorridos em uma sessão. O periódico semanal de cunho técnico *English Mechanic* expressou a opinião de uma infinidade de comentaristas quando, em 1873, acusou círculos espiritualistas de permitirem condições

[...] completamente favoráveis à impostura ou, claramente consistentes com a ilusão. Estipular uma sala escura, um arranjo planejado de mobiliário e pessoas predispostas à credulidade na recepção das impressões, não são situações que se recomende *aos estudiosos* da ciência física²⁶⁰ (grifos nossos) (Science and Spiritualism, English Mechanic and World of Science, 16, p.401, 1873).

Os melhores pesquisadores científicos, no entanto, eram dificilmente indicados para comparecerem às sessões devido à sua negativa em atender às expectativas dos dirigentes espiritualistas sobre a conduta “científica” a ser adotada nestas sessões. Por isso, muitas vezes os espiritualistas se referiam aos cientistas como aprendizes ou alunos (*Spiritualist*, 1870, p. 93). Poucos cientistas foram tão criticados quanto o físico John Tyndall (1820 – 1893), cujo relato pessoal de uma sessão, publicado em 1864, forneceu muito material para os comentaristas que desejavam enfatizar o conflito entre a ciência e espiritualismo (PODMORE, 1902, v.2, p. 147). Tyndall foi considerado não científico em termos espiritualistas, por não cumprir a necessidade de passividade mental e física (por suspeitar e fazer truques na sessão), mostrando pouco respeito pelos outros

260 “[...] plainly suggestive of imposture, or clearly [consistent with delusion. Stipulations for a dark room, concerted arrangement of furniture, and a company predisposed by credulity to the reception of impressions are not terms likely to commend themselves to the students of physical science.” (Science and Spiritualism, English Mechanic and World of Science, 16, p.401, 1873)

participantes do círculo espiritual, zombando da ideia de que os médiuns fossem “sensíveis” e adotando a estratégia “não científica” de violar condições necessárias para que os fenômenos aparecessem. Entretanto, o próprio William Henry Harrison, fundador-editor do periódico *The Spiritualist*, comentou que ele poderia “ensinar aos espiritualistas como realizar um ótimo negócio” referindo-se às práticas científicas que deveriam ser adotadas para evitar fraudes nas sessões (HARRISON, 1871a, p. 157).

A atitude de interferência dos pesquisadores solidificou uma visão dos adeptos do espiritualismo de que, enquanto “cientistas treinados” a manterem passividade mental eram úteis para o perfil do espiritualismo, aqueles que procuravam interferir e não acreditavam nos fenômenos (chamados de *outsiders*) não tinham qualquer utilidade às sessões e não trariam nada de novo ao espiritualismo (*Medium and Daybreak*, 1870, p. 201-202). O comentário de Harrison, a favor do aspecto científico empregado por Tyndall na sessão, destacou áreas significativas de desacordo entre espiritualistas vitorianos sobre a atuação científica. Em números posteriores do *The Spiritualist*, o próprio Harrison explicaria que se os espiritualistas assistissem às palestras públicas de Tyndall, aprenderiam as vantagens de mostrar fatos experimentais sobre um fenômeno, ao invés de relatar simples “especulações”. Ele segue dizendo que os espiritualistas deveriam estudar o que fosse “bom na ciência”, o que incluiria ir para a *Royal Institution* assistir às palestras públicas de Tyndall e outros. Assim, os espiritualistas adquiririam uma “compreensão mais profunda e clara do que é realmente conhecido sobre as forças imponderáveis da natureza e se ambientando com o que é científico, através de trabalhos escritos e em palestras públicas, melhores ideias e termos substituiriam a fala obscura e confusa. (HARRISON, 1871a, p. 156). Um importante colaborador do *The Spiritualist*, Cromwell F. Varley, argumentou que se os médiuns adquirissem também esse tipo de conhecimento, então eles seriam melhor “capazes de traduzirem suas percepções em um linguajar de natureza científica, auxiliando a concepção científica do assunto” (*The Spiritualist*, 1870, v. 1, p. 86).

A admiração de Harrison pela ciência oficial não é surpreendente. Antes de lançar o *The Spiritualist* em final de 1869, ele já havia trabalhado como funcionário telegráfico e acabou fazendo carreira de jornalista científico, escrevendo artigos e novidades para periódicos científicos e técnicos (HARRISON, 1875b). Seu jornalismo científico conviveu com seu trabalho no periódico *The Spiritualist* e o colocou em contato com Tyndall e com vários outros pesquisadores científicos importantes. Em 1868, ele vivenciou os primeiros contatos positivos com os fenômenos espiritualistas e evitou

divulgar suas experiências, porque percebeu que o preconceito contra o espiritismo ameaçaria sua reputação profissional. Entretanto, a discricção foi difícil de sustentar e, em cartas ao físico escocês Balfour Stewart, ele opinou que a teoria ideomotora (ação muscular) proposta por Faraday era completamente absurda para explicar as mesas que subiam no ar, desafiando as opiniões tanto dos filósofos quanto dos teólogos. Em junho de 1869, Harrison estava convencido de que o espiritualismo era um movimento muito forte, diante do qual os membros da ciência estabelecida e seu ícone máximo, a *Royal Society*, não tinham interesse suficiente para “descer do pedestal” e dar início a uma investigação. Assim os grandes desafios que o espiritualismo trazia seriam investigados por grupos menores, porém comprometidos com a verdade. (NOAKES, 2016, p. 44). Não sendo possível manter seus interesses privados por mais tempo, Harrison lançou o *The Spiritualist*, cujos objetivos principais era desafiar as explicações científicas e suas leis subjacentes através de um conjunto de evidências espirituais (HARRISON, 1869, n.1, p. 5).

Através de seu periódico, Harrison surgiu como um dos articuladores mais prolíficos e controversos em relação às possibilidades e problemas do movimento espiritualista vitoriano. Em comparação aos outros periódicos espiritualistas, mais particularmente o *Medium and Daybreak*, o *The Spiritualist* dedicou espaço considerável às pesquisas espiritualistas de profissionais científicos treinados e foi menos crítico com a atuação dos cientistas no espiritismo. Harrison pode ter lamentado a maneira como Carpenter, Lankester e Tyndall trataram os espiritualistas, mas, como muitos escrevendo para seu periódico, os exemplos de Crookes, Wallace e Zöllner deram esperança de que cientistas treinados, uma vez que tivessem aprendido a respeitar as condições das sessões e entender corretamente o espiritismo, seriam estrategicamente importantes. Assim, Harrison chegou a opinar publicamente que se o mundo científico ortodoxo assumisse o espiritismo, “depois de alguns meses de experiência eles poderiam nos contar mais sobre a natureza da mediunidade do que nós espiritualistas tentamos descobrir há anos”²⁶¹.

O advogado e colaborador regular do *The Spiritualist*, Charles Carleton Massey (1838 – 1905), estava ainda mais ansioso que Harrison para se aliar com os cientistas, e exortava no periódico: “Queremos seus nomes e queremos seus cérebros”, pois, se houvesse a admissão da autenticidade das manifestações dos médiuns, isso teria como

261 ‘Transactions of the National Association of Spiritualists’, *The Spiritualist*, 8, p. 175, 1876.

consequência o rápido estabelecimento do espiritualismo como uma “ciência principiante” (MASSEY, 1876, p. 21). Harrison e Massey eram vistos pelos espiritualistas plebeus como tendo aliado o espiritualismo às ciências estabelecidas, sendo reconhecidos como “espiritualistas burgueses”.

Os desentendimentos entre os espiritualistas a respeito dos benefícios de trazer cientistas para observarem as sessões não foram tão marcantes como aqueles que surgiram na década de 1870 sobre o uso de instrumentos científicos no teste de médiuns e na elucidação das “verdades espirituais”, cujo expoente foi William Crookes. Para o espiritualista e caricaturista alemão Christian-Reimers (1827 – 1889), o simples fato dos cientistas tentarem avaliar médiuns e espíritos através de testes mecânicos e elétricos prestava-se à sátira. Ele se divertiu caricaturando as sessões de teste onde os personagens principais eram encenados pelos cientistas fictícios, o “Professor Molecule, F.R.S., X.Y.Z., B.I.G.A.S.S” e seu fiel assistente “Dr. Protoplaster”.

Apesar das críticas, a resposta de Harrison para Crookes sobre suas atividades de pesquisa a respeito dos fenômenos espiritualistas foi surpreendentemente muito simpática. Em 1869, ao ler as pesquisas conduzidas por Crookes, sentiu-se compelido a acreditar diante de “evidências inquestionáveis” da “existência de fatos na natureza” sobre os quais o “mundo científico” era amplamente ignorante. Harrison estava tão entusiasmado com o fato de Crookes utilizar equipamentos na pesquisa dos fenômenos espiritualistas, quanto em sua hipótese para a existência de uma força psíquica (HARRISON, 1869, p. 13).

Logo após relatar e discutir as pesquisas de Crookes no *The Spiritualist*, Harrison propôs outras formas pelas quais termômetros, fotografias e iluminação vermelha poderiam ser usadas em sessões para medir e registrar as mudanças de temperatura dos participantes da sessão de forma a elucidar as “leis físicas e mentais” da mediunidade e de suas manifestações (HARRISON, 1871c, p. 206). Tais propostas parecem não ter se concretizado, porém, na década de 1870, Harrison desempenhou um papel fundamental na tentativa de transformar as sessões em eventos nos quais instrumentos, médiuns e participantes estariam envolvidos na produção de novos conhecimentos científicos. Essas iniciativas foram conduzidas por várias aspirações fundamentais. A primeira fazia parte do que Harrison chamou de tentativa de “empurrar” o espiritualismo para dentro da ciência, ciência essa que tinha vínculos claros com a Física (HARRISON, 1876, p.193). Foi precisamente porque os fenômenos espiritualistas apresentavam fenômenos relacionados à Física que alguns pesquisadores consideraram legítimo examiná-los com

as ferramentas da ciência física (CROOKES, 1870, p. 316-21). Devido à instrumentalização, a “ciência espiritualista” de Harrison se assemelhava muito ao ramo iniciante de psicologia experimental, apesar de os psicólogos experimentais repudiarem veementemente as associações com o espiritualismo e mentes desencarnadas (COON, 1992, p. 143).

A segunda aspiração da ciência espiritual de Harrison e seus aliados era a busca de evidências objetivas das manifestações. Isso pode ser visto nas tentativas de W. Crookes em produzir evidências de uma força psíquica que não pudesse ser descartada como alucinação ou fraude, e refletia a preocupação dos pesquisadores com sua reputação perante a ciência oficial. Uma terceira aspiração subjetiva era encontrar um equilíbrio das condições das sessões usualmente praticadas com as condições que Harrison e seus aliados estipulavam para construir um conhecimento confiável. Este equilíbrio foi o que o aliado íntimo de Harrison, o engenheiro telegráfico e espiritualista Cromwell Varley tentou alcançar em 1874 ao testar a médium Florence Cook (1856 – 1904).

5.2 Desafios da Ciência: Laboratórios, Experimentos e Instrumentação

A complexa relação entre o espiritualismo e a instrumentação de laboratório no século XIX enfatiza conexões experimentais e simbólicas entre novas tecnologias para receber e transmitir sinais de inteligências distantes e o desenvolvimento de práticas espirituais e psíquicas para troca de mensagens com as almas dos mortos e vivos. Da mesma forma que o telégrafo elétrico eliminou as distâncias entre continentes, então seria possível a existência de um “telégrafo celestial” como uma ponte entre este mundo e o próximo. Assim como fotografias e fonogramas incorporavam as vozes da vida distante, os médiuns eram vistos como instrumentos que incorporavam as aparências e as expressões dos mortos distantes.

5.2.1 O Telégrafo Elétrico e o Telégrafo Espiritual

No início de 1874, Harrison concedeu a Varley a oportunidade de utilizar o telégrafo elétrico na médium Florence Cook, criando uma metodologia que ficou conhecida como “telégrafo espiritual”. Sua experiência na construção de telégrafos o auxiliou a conceber a ideia que as comunicações com os espíritos se assemelhavam a um telégrafo espiritual, e ninguém melhor do que ele para distinguir a veracidade dos “sinais telegráficos” de agentes imponderáveis. Nesta sessão, onde encontravam-se presentes o

abastado empresário de Manchester chamado Charles Blackburn, John Luxmoore (juiz de paz em Devon) e William Crookes, ocorreu o acontecimento mais marcante na utilização de recursos instrumentais em uma sessão mediúnica: Cromwell Varley conectou a médium Florence Cook ao mesmo circuito (bateria e galvanômetro) usado em 1865/1866 nas expedições do cabo do Atlântico (NOAKES, 2007, p. 5).

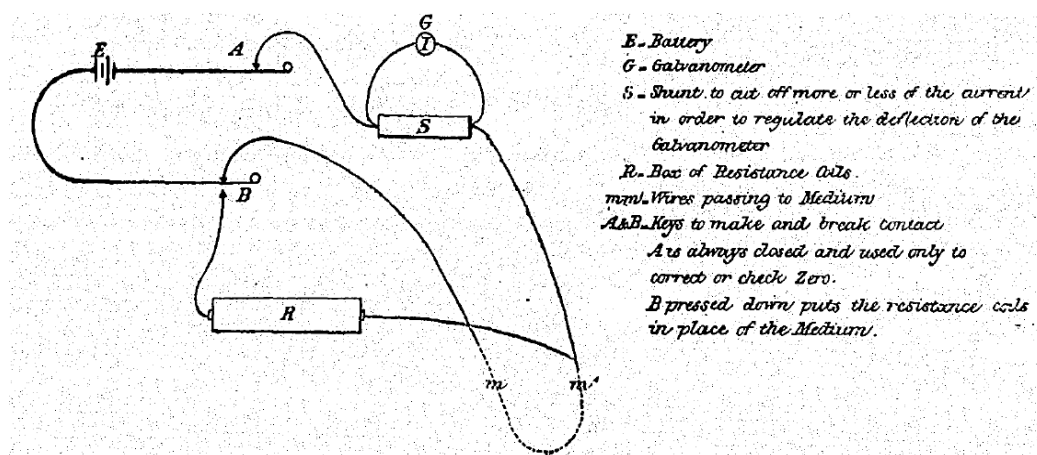
Existia uma suspeita de fraude que somente seria eliminada caso os pesquisadores pudessem monitorar os movimentos corporais da médium enquanto ela estava sentada em uma cabine escura. Eles precisavam garantir a permanência dela nessa cabine enquanto um espírito materializado, que possuía grande semelhança física com a médium, perambulava pelo ambiente escuro da sessão. Florence alegava que necessitava permanecer completamente isolada na cabine, de maneira a “armazenar” as energias espirituais necessárias para produzir a materialização completa do espírito chamado Katie King²⁶².

Financeiramente assistida por Blackburn e Luxmoore na modalidade “mediunidade privada”²⁶³, a ascensão mediúnica e financeira de Florence Cook foi muito rápida. Em 1870, aos catorze anos de idade, ela descobriu a sua “capacidade” de levitar móveis e escrever sob a influência de um espírito, e em apenas um único ano havia desenvolvido seus “poderes” tão rapidamente, que alegava ter-se tornado capaz de materializar completamente um espírito. Florence somente exibia esse fenômeno, o mais marcante no espiritualismo vitoriano, para os círculos espiritualistas mais seletos de Londres, e foi assim que, em fevereiro de 1874, os dois cientistas puderam pôr à prova a jovem Florence Cook e a forma materializada chamada Katie King.

262 Katie King dizia se chamar Annie Owen Morgan e vivera na Terra até o ano de 1650 como filha de Henry Owen Morgan, mais conhecido como o pirata John King.

263 Demonstração dos poderes mediúnicos somente para uma seleta assistência.

Figura 5.1: Circuito elétrico utilizado para testar possíveis fraudes pelas médiuns Florence Cook e Anne Fay.



Fonte: Crookes (1875, p. 126-128).

A reunião se passou na casa do Sr. Luxmoore que, além de W. Crookes, Varley e Harrison, contou com a presença da mãe de Florence e da esposa de W. Crookes. Nenhum esquema do ambiente ou mesmo do equipamento utilizado parece ter sido guardado; entretanto, o relato de Varley no periódico *The Spiritualist*, sugere ser idêntico ao aparato usado por Crookes em outra médium, Annie Eva Fay e descrito no periódico *Medium and Daybreak* (NOAKES, 2007, p. 7-11). A Figura 5.1 apresenta a montagem onde se veem a bateria, fios, resistências, chave e galvanômetro (CROOKES, 1875, p. 126-128).

O compartimento que serviu de cabine escura foi separado do aposento da assistência por meio de uma cortina, para impedir a entrada da luz. Antes da sessão, a cabine escura foi cuidadosamente examinada e suas portas fechadas a chave. A médium teve fixados a cada um dos seus braços, logo acima dos punhos, eletrodos constituídos por moedas de ouro e fios de platina, separados da pele por papel mata-borrão umedecido com uma solução de cloridrato de amônio. Os fios de platina foram fixados por meio de cordões e acompanhavam os braços indo até as espáduas, de forma a deixar aos braços a liberdade dos movimentos. Os fios condutores se estendiam até o ambiente onde se achavam os experimentadores e estavam conectados a uma bateria e ao galvanômetro utilizado nas expedições de Varley para colocação do cabo do Atlântico. Segundo relato do próprio Varley, a sala da sessão encontrava-se suavemente iluminada somente próximo ao visor do galvanômetro, de maneira que ele, Varley, pudesse anotar as leituras instrumentais. Havia sido respeitada a necessidade de Florence Cook ser mantida na escuridão e atendida a demanda de Varley para determinar de forma “remota” e confiável se, como sugeriam os rumores, ela se passava pelo espírito que dizia materializar.

O equipamento trazido por Varley, segundo seus próprios relatos, era tão sensível que registraria a mais fraca corrente elétrica transmitida a 5.000 km por um cabo submarino. Ao introduzir a médium no circuito, seria possível conhecer a resistência que o corpo dela oferecia à corrente elétrica e dessa forma, caso a médium cometesse alguma fraude, passando-se pelo espírito materializado, o galvanômetro acusaria imediatamente uma alteração na resistência do circuito. Antes de iniciar o experimento, Varley e Crookes verificaram que o galvanômetro marcava uma declinação de 300 divisões quando os eletrodos que formavam os polos da bateria estavam reunidos e que, após a introdução de Florence Cook no circuito, o galvanômetro apresentava uma declinação em torno de 220 divisões. Nesta situação, Florence Cook representava um cabo telegráfico e seu corpo oferecia uma resistência equivalente a 80 divisões da escala ao ser introduzido no circuito. Durante os trinta e oito minutos que a sessão durou, e para ter certeza de que Florence Cook permanecia no interior do gabinete enquanto Katie King se apresentava diante dos assistentes, Varley anotou, minuto a minuto, os valores indicados pelas deflexões do galvanômetro que fora colocado no aposento da assistência (VARLEY, 1874, p. 134).

Quando os dados originais foram publicados no *The Spiritualist* de março de 1874, Harrison declarou que os resultados haviam sido considerados “satisfatórios”, já que o galvanômetro não teria apresentado nenhuma interrupção do circuito e o decréscimo gradual na deflexão da agulha teria sido causado pelo ressecamento do papel mata-borrão. Entretanto, algumas observações registradas por Varley no artigo sugerem alguns problemas nessa interpretação. Em um único minuto, pouco antes de Katie surgir atrás da cortina, o galvanômetro caiu 36 divisões e não retornou mais ao valor inicial; apesar disso, nenhum tipo de consideração é feita a esse respeito. Às 7 h 35 min, Katie mostra seu braço e o ponteiro desce mais 17 divisões, o que leva Varley a qualificar tal evento de “muito suspeito”. Logo após, anula esse julgamento em função de outros movimentos realizados por Katie, sem que o galvanômetro haja apresentado qualquer oscilação. Após o encerramento da sessão, Varley relata que Katie o convidou a entrar no aposento escurecido, onde pôde ver Florence Cook ainda em transe e encolhida em sua poltrona. Varley dá-se por satisfeito ao observar que os eletrodos presos aos pulsos não haviam sido movidos. Acrescentou que suas mãos eram pequenas, quentes e secas, ao contrário das mãos frias e úmidas de Katie. A médium havia, aparentemente, passado no teste de “continuidade e resistência” do telegrafo elétrico. Varley persuadiu alguns espiritualistas de que o teste produziu novas e poderosas evidências da autenticidade da mediunidade de

Florence Cook. Ele conclui no artigo que o registro de leituras feitas pelo galvanômetro indicava que Florence não poderia ter-se libertado do circuito e, mesmo que o tivesse feito, ele teria detectado sua ausência imediatamente, através das deflexões do ponteiro do galvanômetro (VARLEY, 1874, p. 135).

Para alguns espiritualistas, o teste de Varley também pareceu anunciar uma nova abordagem ao espiritualismo por parte dos pesquisadores das ciências oficiais e, certamente, atendeu as expectativas de atrair outros cientistas para a investigação do espiritualismo (COLEMAN, 2008, p. 177). Entretanto, outros espiritualistas questionaram o valor geral desse tipo de teste e, conforme advertido por um comentarista de outro periódico, o *Spiritual Magazine*, os testes somente poderiam “ser empregados por homens de ciência, utilizando aparelhos científicos”, enquanto “testes simples e igualmente eficazes eram desejáveis, nenhum teste era tão satisfatório quanto a visão e toque”. (*Spiritual Magazine*, 1874, p. 167). Em última análise, para alguns espiritualistas, as impressões subjetivas de um participante leigo eram mais valiosas do que as leituras objetivas de um instrumento científico. Essas críticas não perturbaram Harrison e seus aliados, cujo próximo grande projeto de pesquisa baseado em instrumentos abordou, através de diferentes métodos e recursos, o complexo problema da materialização.

5.2.2 As Materializações e o Princípio da Conservação da Energia

Iniciado em 1878, o projeto proposto por Harrison envolvia a aquisição e interpretação das medidas de massa de um médium tomadas durante as sessões de materialização (NOAKES, 2002, p. 148). O projeto foi organizado pelo “Comitê de Pesquisa Científica” da *British National Association of Spiritualists* (BNAS) que, fundada em 1873, transformou-se na maior sociedade espiritualista da Grã-Bretanha ao final dessa década através da farta publicidade de Harrison em seu periódico *The Spiritualist*.

Entre os membros da BNAS havia vários espiritualistas com treinamento científico e médico (Crookes, Varley e o anatomista Charles Carter Blake) e eminentes representantes da cultura burguesa (Massey e Charles Blackburn, o patrocinador financeiro de Florence Cook). O Comitê era, sem dúvida, um dos corpos mais respeitáveis de cientistas do espiritualismo até a fundação da *Society of Psychical Research* (SPR) em 1882. Devido aos generosos investimentos financeiros de Blackburn, o Comitê pôde encomendar um instrumento especial para registrar automaticamente as variações no peso

de um armário de madeira suspenso acima do chão de uma sala por cabos de ferro, dentro do qual ficaria o médium responsável pelos efeitos físicos.

A condução dos testes de pesagem apontava para uma possibilidade mais efetiva de investigar questões relacionadas aos fenômenos espiritualistas que, até então, haviam se mostrado insolúveis. Um dos problemas que mais preocupavam Harrison, e que se colocava como sendo a principal objeção dos físicos ao espiritualismo, era a *violação do princípio da conservação da energia* durante as sessões. Conciliar esta lei com os efeitos físicos apresentados pelos médiuns era muito difícil, pois a *suposta* criação de uma força fazia com que pesados objetos domésticos fossem movidos e/ou levitados. O mesmo problema se apresentava em relação à materialização de espíritos sem que se observasse qualquer dispêndio de energia ou força por parte do médium ou qualquer outro participante das sessões. Harrison esperava que os experimentos de pesagem fornecessem evidências empíricas desse dispêndio, reconciliando os fenômenos e a lei de conservação da energia (HARRISON, 1878b, p. 268-70). Harrison não deixa explícito o motivo pelo qual a pesagem dos médiuns reconciliaria os fenômenos de materialização e o princípio de conservação da energia; entretanto, é possível que ele estivesse supondo haver uma conversão de massa em energia. Esta relação estaria pautada na lei da conservação da massa, no sentido de uma lei química.

Na primeira rodada de sessões de teste, utilizou-se o gabinete suspenso com um médium de nome Charles Williams. Este foi convidado a sentar-se no gabinete e seu peso líquido foi obtido. Durante seu suposto estado de transe, ele materializou um espírito totalmente formado na frente dos membros do comitê. Os membros, que acompanhavam de perto o equipamento de pesagem, anotaram o comportamento da forma materializada enquanto ela se misturava e conversava com os participantes da sessão. Harrison observou que o peso do gabinete não se anulou durante o fenômeno de materialização, demonstrando que o médium teria permanecido no gabinete e não poderia ter saído de lá para se fazer passar pelo espírito. De forma a manter a lei da conservação da energia válida, Harrison concluiu em seus experimentos que,

[...] quando os fenômenos são apresentados em uma parte de uma sala de sessão, [...] o peso e a energia são retirados do médium e deslocados para outra parte do ambiente²⁶⁴ (HARRISON, 1878b, p. 269)

264 “[...] when phenomena are presented at one part of a *séance*-room, ... weight and energy are correspondingly abstracted from the medium in another part of the room.” (HARRISON, 1878, p. 269)

O anatomista Charles Carter Blake (1840 – 1897) encontrava-se presente às sessões e, logo após Harrison publicar os resultados, argumentou para o público externo que os testes mostravam que os espiritualistas não negligenciavam o rigor científico: os testes haviam sido repetidos várias vezes e tinham sido baseados em registros feitos por uma máquina que não poderia fraudar seus valores. Infelizmente para Harrison e Blake, os experimentos de pesagem foram ignorados pelos cientistas, enquanto os espiritualistas leigos não davam crédito ao uso da instrumentação em sessões. Um deles chegou a sugerir que as experiências poderiam ameaçar as *energias vitais* e, conseqüentemente, a vida do médium (WYLD, 1878, p. 201).

Mais comprometida ficou a situação quando, alguns meses depois de participar dos testes de pesagem, Charles Williams foi capturado fazendo-se passar por um espírito materializado. A estratégia do comitê da BNAS foi repetir os experimentos com um médium diferente, porém a fraude de Williams apenas agravou uma crise interna do comitê. A disputa política resultou no desligamento de Blake e Harrison, culminando com a perda do patrocínio financeiro, o que inviabilizou arcar com a instalação da máquina de pesagem em novo local. Harrison relatou que a máquina havia sido desmontada e armazenada em caixotes, esperando que as experiências pudessem ser retomadas quando o “elemento científico dentro do espiritualismo fosse mais forte” (HARRISON, 1881, p. 162).

Em última análise, o tipo de ciência espiritual baseada em instrumento praticada por Harrison e seus aliados não conseguiu satisfazer as exigências de pelo menos dois dos seus públicos pretendidos: pesquisadores das ciências físicas e espiritualistas. A instrumentação das sessões proposta por Harrison e seus aliados cruzou os rígidos limites que os estudiosos das ciências físicas colocavam entre suas pesquisas e, também, os limites dos praticantes das ciências psíquicas. Para os espiritualistas leigos, sem treinamento em ciência, a proposta de Harrison era elitista e unicamente centrada no aspecto mais problemático do espiritualismo, que eram os fenômenos físicos. Para eles, essa classe de fenômenos era considerada menos importante do que os fenômenos mentais (clarividência, telepatia *etc.*), e também ameaçava a reputação do espiritualismo pela possibilidade de fraude e o transformava em um tipo de “materialismo” (COLEMAN, 2008, p. 14-15).

O principal meio de que Harrison dispunha para propagar sua ciência do espiritismo foi desmontado durante o período 1879 –1881: seus desajustes e seu conseqüente desligamento do BNAS o fizeram perder aliados ricos e poderosos. Dessa

forma, sem o apoio financeiro necessário, o periódico *The Spiritualist* entrou em colapso em 1881, perdendo seu público para o semanário espiritualista *Light*, seu competidor mais forte. Kragh argumenta que o fracasso do programa de Harrison teve origem no fato de que os espiritualistas viam com grande reserva o uso da instrumentação pelos pesquisadores, mesmo que valorizassem a presença de um investigador científico nas sessões para análise dos fenômenos (KRAGH, 2014).

5.2.3 O Desafio Metodológico: *Society for Psychical Research* (SPR)

A abordagem do espiritualismo praticada pelo Comitê de Pesquisa Científica do BNAS foi exatamente do tipo que excitou importantes nomes da ciência oficial a fundarem na Inglaterra, em 1882, a *Society for Psychical Research*²⁶⁵ (SPR), o símbolo mais representativo do interesse vitoriano no ocultismo²⁶⁶. Sob os auspícios do “progresso, da ciência e da modernidade”, eles se uniram para realizar um trabalho na fronteira científica. Este trabalho, denominado “pesquisa psíquica”, seria o meio de alcançar o conhecimento sobre o que acontecia após a morte.

A *SPR* era composta por muitos luminares da ciência oficial, tais como Henry Sidgwick (1838 – 1900), que serviu como seu primeiro presidente e titular da cadeira de filosofia moral em Cambridge; Eleanor Mildred Sidgwick (1845 – 1936), esposa de Henry, sufragista e matemática; Frederic William Henry Myers (1843 – 1901), proeminente classicista, ensaísta e poeta, cujos estudos sobre consciência, histeria e personalidade múltipla influenciaram seus contemporâneos; William Crookes; Oliver Joseph Lodge, físico, integrante do seletivo grupo de *maxwellianos* cuja pesquisa em eletromagnetismo resultou no desenvolvimento da telegrafia sem fio; William Fletcher Barrett, físico²⁶⁷; John William Strutt, 3rd Baron Rayleigh, físico; Joseph John Thomson, físico; William James (1842 – 1910), filósofo e psicólogo; e Edmund Gurney (1847 – 1888), um classicista cujo trabalho filosófico *The power of sound* (de 1880) propagou uma nova teoria da musicologia.

A pesquisa psíquica foi constituída por uma abordagem abrangente de diversos fenômenos como mesmerismo, transferência de pensamento, assombração (*hauntings*) e comunicação espiritual. A participação de cada membro na sociedade demonstrava seu interesse na investigação do fenômeno, fosse ele da esfera psíquica ou até mesmo da

265 A sociedade continua em atividade até os dias de hoje.

266 Falar sobre o ocultismo.

267 Desenvolvedor da liga Stalloy.

espiritual; porém, não havia necessariamente a crença na realidade do espírito e suas manifestações. Apesar das diferentes atitudes, os membros da sociedade concordavam que a hipótese espírita não deveria ser banida de forma automática do mundo que estava sendo revelado através da ciência moderna (OPPENHEIM, 1985).

Para encontrar o vínculo da SPR com o trabalho realizado por Harrison na BNAS, é necessário olhar para o “Comitê Reichenbach” da SPR, cujo objetivo era produzir evidências objetivas das chamadas ódicas (BARRETT, 1884, p. 56). Para muitos membros líderes da SPR, tanto F. W. H. Myers, quanto Edmund Gurney e Henry Sidgwick tiveram uma abordagem muito cautelosa no sentido de constituir evidências dos fenômenos espiritualistas e de outros de origem psico-física, que agora se encontravam agrupados sob o título de “psíquico”. O próprio Harrison não se juntou à SPR e criticou duramente a sociedade por buscar evidências de “fatos comuns”, já consensuais sobre a existência do espírito que não trariam qualquer novo conhecimento para consolidação de sua existência (HARRISON, 1887, p. 486-487).

O *pesquisador psíquico*, essa nova classe de estudioso no cenário intelectual vitoriano, proporcionou aos espiritualistas um amplo material para reiterar concepções antigas da ciência espiritual e do cientista espiritual. Em um editorial para o periódico *Light*, Camille Flammarion descreveu os tipos de qualidades psicológicas que seriam esperadas desse *pesquisador psíquico*: esses indivíduos teriam “mentes poderosas e desprovidas de pressuposições a priori”, seriam capazes de “opiniões formadas em um estudo cuidadoso, se possível pautados na experiência pessoal” e, acima de tudo, “mentes analíticas, com compreensão abrangente e que mergulharão no fundo das causas.” (*Light*, p. 282, 1891). Esta ênfase contínua nas mentes como sendo os instrumentos mais importantes da ciência espiritual já havia sido explicitada em uma edição anterior da *Light*, onde o periódico citava a existência da “pesquisa sistemática por especialistas”, incluindo “registro preciso de fatos observados” e publicação em jornais espiritualistas dos “resultados cuidadosamente tabulados”. No contexto proposto, o termo **experiência**²⁶⁸ significava estabelecer as “melhores condições de observação” e aumentar, através da comunhão com os espíritos, o “conhecimento sobre os métodos empregados pelos operadores invisíveis”. (*Light*, p. 600, 1885).

Na última década do século XIX, havia um consenso maior entre espiritualistas de que a “ciência espiritual” era uma ciência que dispensava o uso de instrumentos,

268 Dentro do contexto proposto, o termo não significa um experimento científico.

procedimentos e autoridade das ciências estabelecidas. A visão de que a ciência oficial estaria “expandindo-se, aumentando suas reservas de conhecimento e *revisando* suas teorias” passava a mensagem de que ela não era, portanto, “absoluta e infalível nem possuía esse poder que os chamados 'homens de ciência' alegavam que ela possuía” (*Medium and Daybreak*, p. 199, 1893). Essa concepção se desenvolveu a partir das palestras públicas de William Crookes, William Thomson, J. J. Thomson, J. Larmor e outros eminentes cientistas que enfatizaram as incertezas sobre a constituição da matéria, explicando como ela era melhor compreendida, agora, como algo fundamentalmente imaterial. Os espiritualistas e comentadores dos periódicos mostraram uma atitude mais tolerante e até mesmo animada em relação às ciências estabelecidas comparados com as décadas anteriores. Notou-se um maior entusiasmo com o surgimento de novas descobertas nas ciências físicas, como os raios X de Röntgen, a telegrafia sem fio e a radioatividade, eventos que remeteram a possíveis evidências da existência de um canal imaterial através do qual uma inteligência invisível (encarnada ou desencarnada) passaria informações de uma mente para outra (*Light*, p. 42, 1891; *Light*, p. 44, 1897).

O volume de investigações realizadas pela SPR sobre os efeitos físicos que ocorriam durante as sessões foram diminuindo até meados da década de 1890. Isso ocorreu basicamente devido às várias atividades aparentemente fraudulentas dos médiuns de “efeitos físicos” e, como consequência, a SPR voltou sua atenção para os fenômenos “superiores”, ou seja, os fenômenos de telepatia, automatismo da escrita e correspondências cruzadas, tornando-se inexpressiva no cenário espiritualista (CERULLO, 1982, p. 60).

5.3 Fin-de-Siècle e Espiritualismo: Energia, Éter e Hiperespaço

No *fin-de-siècle*, de 1890 a 1905, houve várias tentativas de estabelecer novos programas alternativos à visão mecanicista, ainda hegemônica na Física. As duas novas ciências da termodinâmica e da eletrodinâmica, que remontavam a meados do século, diferiram em muitos aspectos da mecânica clássica mas, ainda assim, acreditava-se que elas podiam ser entendidas de forma mecânica. Mesmo Maxwell não observava qualquer contradição entre sua teoria de campo do eletromagnetismo e a teoria da mecânica de Newton. Por outro lado, mesmo os físicos que detinham uma inclinação mais conservadora, como William Thomson, reconheceram que havia algumas nuvens escuras no céu mecânico (BRUSH, 1986, p. 353-363).

Alguns dos problemas que surgiram estavam relacionados com a segunda lei da termodinâmica. Esta lei expressa que a entropia²⁶⁹ de um sistema físico aumenta espontaneamente e irreversivelmente no tempo, ou seja, uma direção no tempo, do passado para o futuro e não poderia ser explicada com base nas leis simétricas de tempo da mecânica. A segunda lei da termodinâmica foi considerada um obstáculo intransponível para a mecanização da natureza pelo matemático Ernst Friedrich Ferdinand Zermelo (1871 – 1953) e, embora tenha recebido uma solução com a teoria probabilística de Boltzmann (1877), esse problema permaneceu controverso.

Apesar da visão mecânica ter sido cada vez mais questionada na década de 1890, nem todos os físicos percebiam uma crise na visão mecânica de mundo. Para esses pesquisadores, bastava evitar *descrever* a natureza mecanicamente ao invés de *explicá-la* mecanicamente. Essa atitude era consonante com a ideia de que as teorias científicas eram consideradas apenas como descrições condensadas dos fenômenos naturais, não havendo nada mais para entender além de equações e modelos (KRAGH, 2014, p. 442).

5.3.1 A Visão Energetista de Mundo e a Criação Entrópica

Enquanto a segunda lei da termodinâmica poderia causar problemas para a imagem do mundo mecânico, a visão de consenso era que a própria energia e o princípio da conservação de energia podiam, com sucesso, serem explicados em termos mecânicos. Entretanto, em 1890, Georg Ferdinand Helm e Friedrich Wilhelm Ostwald consideravam a energia um conceito mais fundamental que a matéria. Para eles, a termodinâmica substituiria a mecânica como ciência fundamental unificadora. Para consolidar esta conclusão, eles cunharam o termo *energetismo* para um novo programa de pesquisa baseado em uma termodinâmica unificada e generalizada. Eles e seus seguidores promoveram o *energetismo* como algo além do que apenas uma nova teoria científica: era uma alternativa à compreensão então existente de natureza, baseada na mecânica e na hipótese de átomos e moléculas.

De acordo com o entendimento dos energetistas, a mecânica estaria subordinada às leis gerais do energetismo, por ser considerada redutível aos seus princípios. Além disso, alguns energetistas compartilhavam a visão de que o conceito generalizado de energia não se restringia aos fenômenos físicos, mas também incluía os fenômenos mentais como força de vontade e felicidade. Ostwald insistia que a energia era

269 Uma medida do seu grau de desordem molecular.

completamente antimaterialista, uma revolta mais que necessária contra o domínio da matéria na ciência, e argumentava que uma ciência totalmente baseada no conceito de energia resultaria em um mundo melhor, tanto material quanto espiritualmente falando (KRAGH, 2014, p. 453).

Durante uma década, o movimento energetista ocupou uma posição importante na vida científica e cultural alemã e, embora de origem alemã, sua influência se estendeu a outros países, incluindo França, Itália e Estados Unidos. Cabe aqui ressaltar que existiram duas vertentes do energetismo: uma primeira, adotada por Pierre Duhem e Ernst Mach, foi considerada positivista pois não concedeu um caráter essencial à energia; a segunda vertente foi adotada por Ostwald, que abandonou o positivismo e se tornou essencialista ao considerar que a energia era o fundamento explicativo de tudo.

O físico e filósofo francês Pierre Duhem concebeu uma termodinâmica generalizada como uma “teoria de tudo” fenomenológica e não mecânica. A versão de energetismo de Duhem e Ernst Mach desejava livrar a ciência de hipóteses e analogias com a mecânica e, em particular, eliminar a sedutora ilusão da existência de átomos e moléculas como entidades materiais reais²⁷⁰. Já outros cientistas consideraram o controverso antiatomismo da alternativa energética como razão suficiente para descartá-lo ou ignorá-lo (BRUSH, 1978, p. 97).

Na reunião anual de 1895 da *German Association of Natural Scientists and Physicians* em Lübeck, Ostwald fez um discurso a respeito de seu programa, no qual ele argumentava que a energia estava destinada a ser a visão mundial científica do futuro e já estava a caminho de superar as limitações inerentes do materialismo científico: “O presente científico mais promissor, que o século de encerramento pode oferecer ao século em ascensão”, disse ele, “é a substituição da visão materialista de mundo pela visão energetista de mundo”²⁷¹ (OSTWALD, *apud* KRAGH, 2014, p. 447). Poucos físicos britânicos tiveram simpatia pela visão abstrata defendida por Ostwald e pela antimetáfísica e positivista da ciência defendida por Duhem e Mach. Em um comentário crítico de 1896 sobre o programa energetista de Ostwald, o físico irlandês George Francis FitzGerald (1851 – 1901) distinguiu o estilo britânico metafisicamente receptivo e o estilo alemão que apresentou a ciência como um “catálogo bem organizado de fatos sem

270 O físico e filósofo austríaco Ernst Mach considerava que os átomos não passavam de ficções convenientes.

271 “The most promising scientific gift that the closing century can offer the rising century,” he said, “is the replacement of the materialistic world view by the energeticist world view” (OSTWALD, *apud* KRAGH, 2014, p. 447).

hipóteses”. FitzGerald expressa que os britânicos desejavam uma ciência com entusiasmo e emoção²⁷², que despertasse o interesse humano, muito diferente do pessimismo de Schopenhauer defendido por Ostwald e seus aliados (FITZGERALD *apud* BRUSH, 1978, p. 96).

Com a chamada morte térmica do universo (*death heat*) e suas consequências para o passado e o futuro, a termodinâmica participou do *fin-de-siècle* em um contexto cosmológico. Logo após a formulação da segunda lei da termodinâmica, William Thomson e Hermann von Helmholtz declararam que, na hipótese de a lei ter validade irrestrita, isso teria como consequência uma degradação irreversível da energia em todo o universo: a quantidade de energia permaneceria constante, mas em um futuro distante não seria capaz de gerar mais atividade física de qualquer tipo. O cenário da morte térmica foi disseminado rapidamente na arena cultural geral e debatido com entusiasmo entre 1870 e 1910. Não era somente uma previsão do “fim do mundo”, era uma previsão cientificamente baseada e controversa, pois levava à conclusão de que o mundo deveria ter tido um começo no tempo. Esse argumento, chamado de “criação entrópica”, foi inicialmente estabelecido em 1870 e baseava-se na simples observação de que se o universo já existisse durante um tempo muito longo, a entropia teria aumentado desde então e, conseqüentemente, o tempo do universo seria finito. Para a maioria das pessoas, um começo cósmico implicava em criação, e criação implicava um *criador*. Em outras palavras, a segunda lei da termodinâmica poderia ser usada como uma prova científica da existência de Deus. (KRAGH, 2008)

A morte térmica e a noção associada de *criação cósmica* foram altamente controversas e discutidas no último quarto do século XIX. O assunto foi parte integrante da luta social e cultural mais geral entre materialistas e adeptos de crenças religiosas. Embora alguns físicos e astrônomos tenham contribuído para a discussão, a maioria ficou silenciosa, convencida de que essa “controvérsia entrópica” era de natureza metafísica e não científica. A visão de consenso entre os astrônomos era de que o universo seria provavelmente infinito, mas, como não era possível provar isso de forma observacional, eles preferiram limitar sua ciência ao que poderia ser observado por seus equipamentos. Assim, acomodaram-se com a conclusão de que, se o universo em larga escala não

272 “A Briton wants emotion – something to raise enthusiasm, something with a human interest, and this was sorely absent from the dry view of science the culmination of the pessimism of Schopenhauer” (BRUSH, 1978, p. 96).

pertencia à astronomia, ainda menos pertenceria o seu estado de entropia. (KRAGH, 2008)

5.3.2 A Visão Eletromagnética de Mundo e o Éter

De acordo com a maioria dos físicos da segunda metade do século XIX, o mundo consistia não apenas de matéria em movimento, mas também, e não menos importante, de um meio etéreo totalmente permeável. O éter “luminífero” foi considerado necessário para explicar a propagação da luz, e este foi apenas um dos inúmeros propósitos a que serviu. Em suma, e apesar de algumas vozes dissidentes, o éter geralmente era considerado indispensável na Física. Não se questionava a existência do éter, mas sua natureza e sua interação com a matéria.

Ao longo do século, a concepção do éter mudou de um conceito mecânico para outro baseado em eletrodinâmica, tornando-o ainda mais importante. Albert Abraham Michelson (1852 – 1931) aguardava em um futuro próximo a união de todos os fenômenos físicos sob um único quadro teórico. Seu otimismo foi declarado

uma das maiores generalizações da ciência moderna [...] que todos os fenômenos do universo físico são apenas manifestações diferentes dos vários modos de movimento de uma substância totalmente penetrante – o éter²⁷³ (MICHELSON, 1903, p. 162).

Do ponto de vista técnico, a imagem do mundo etéreo não era incompatível com a imagem do mundo mecânico, porém diferia por sua ênfase no contínuo e na primazia do éter sobre a matéria: o éter poderia existir sem matéria, mas a matéria não poderia existir sem o éter. Ou, como Larmor declarou em seu *Aether and matter* publicado em 1900:

A matéria pode ser e provavelmente é uma estrutura no éter, mas certamente o éter não é uma estrutura de matéria.²⁷⁴ (LARMOR, 1900, p. vi)

273 “one of the grandest generalizations of modern science ... that all phenomena of the physical universe are only different manifestations of the various modes of motion of one all-pervading substance – the ether” (MICHELSON, 1903, p. 162).

274 “Matter may be and likely is a structure in the ‘aether’, but certainly aether is not a structure of matter” (LARMOR, 1900, p. vi).

Ao final do século, o éter estava vivo, sendo considerado necessário como sempre e, embora fosse um conceito da Física, o éter serviu a fins de ordem ideológica e espiritual (NOAKES, 2007). Para alguns físicos, mais notadamente Oliver Joseph Lodge, o éter tornou-se de profundo significado espiritual, um reino psíquico indistinguível do conceito de mente. Não só a natureza emergia do éter, mas também ele era visto como o instrumento principal da mente. Essa visão extremada de Lodge não foi compartilhada por seus colegas físicos, mas ajudou a tornar o éter um conceito popular entre os não cientistas e um ingrediente comum em muitas especulações *fin-de-siècle* fora dos limites da ciência convencional (KRAGH, 2002, p. 201).

Como mencionado anteriormente, o clima das ciências físicas *fin-de-siècle* incluiu uma forte dose de antimaterialismo, um desejo de eliminar a matéria bruta e substituí-la por energia ou meio etéreo. O desaparecimento dos modelos de éter mecânico foi seguido pelo surgimento de um vigoroso programa de pesquisa no qual o éter foi descrito pela teoria do campo eletromagnético de Maxwell. Embora a teoria de Maxwell date da década de 1860, foi apenas na última década do século XIX que os físicos perceberam plenamente o seu poder abrangente.

A matéria possuía massa, uma qualidade fundamental que a teoria do átomo do vórtice não foi capaz de explicar em termos de éter. Entretanto, nos últimos anos do século, a eletrodinâmica desenvolvida pelos *maxwellianos* deu origem à física dos elétrons, partículas subatômicas discretas carregadas, cuja massa foi possível definir em termos de parâmetros eletromagnéticos e mantendo as mesmas propriedades da massa comum (inercial/gravitacional). Postulados em 1891 por Stoney, os “elétrons” foram definidos como singularidades no éter eletromagnético, portadores de carga elétrica e massa inercial. Nessa concepção, também adotada por Hendrik Lorentz, os elétrons portariam, além da massa inercial, cargas elétricas de valor idêntico, tanto positiva quanto negativa. Ao se juntarem, os elétrons eram capazes de formar a matéria neutra, a matéria carregada positivamente e também negativamente. Entretanto, em um conjunto de experiências com raios catódicos no ano de 1897, J. J. Thomson observou que os feixes de raios catódicos se tratavam de corpúsculos carregados negativamente, corroborando as observações feitas por William Crookes e Cromwell Varley nas décadas de 1860 e 1870. Nenhum corpúsculo positivo foi observado, e os corpúsculos portadores de carga negativa receberam o nome de elétron (BUCHVALD, 2001).

Em um artigo de 1900 intitulado *On the possibility of an electromagnetic foundation of mechanics*, o físico alemão Wilhelm Carl Werner Otto Fritz Franz Wien (1864 – 1928) delineou as características básicas de um novo programa de pesquisa cujo objetivo era reduzir todos os fenômenos físicos à eletrodinâmica. Cinco anos depois, seu compatriota Max Abraham (1875 – 1922) referiu-se ao programa como a *visão eletromagnética de mundo*, um nome que indicava o alcance e as ambições da teoria. No nível ontológico, afirmava-se que nada mais havia para a realidade física do que aquilo que a ciência do eletromagnetismo nos informava. Toda a matéria era constituída por estruturas etéreas na forma de elétrons, e uma expressão comum no início do século XX era “*a matéria está morta*”. No nível metodológico, o programa eletromagnético de pesquisa foi marcadamente reducionista, uma teoria de tudo onde a massa era de origem eletromagnética.

Abraham e Lorentz previram o comportamento no qual a massa aumentaria com a velocidade do corpo em questão e, por isso, os conceitos de massa e energia deveriam estar conectados por uma relação de equivalência.

Com o advento da física de elétrons, a natureza do éter modificou-se, tornando-se ainda mais abstrata e desprovida de atributos materiais. Muitos físicos falavam do éter como algo equivalente ao vácuo ou, às vezes, ao espaço absoluto. Assim como FitzGerald pediu uma Física “com um interesse humano”, então J. J. Thomson, Lodge e Larmor conceberam o éter como um meio físico que desempenhava um papel físico e metafísico. Em 1907, Lodge calculou a densidade mínima de energia que o éter seria capaz de armazenar, como sendo um valor aproximado de 10^{32} joules por metro cúbico:

A energia cinética intrínseca do eter, que confere suas propriedades e permite a transmissão de ondas, é comparável com 10^{33} ergs por c.c.; ou 100 pés-lbs. por volume atômico. Isto equivale a dizer que 3×10^{17} quilowatts-hora, ou a produção total de uma estação de um milhão de quilowatts por trinta milhões de anos, existe permanentemente e, atualmente, de forma inacessível, em cada milímetro cúbico do espaço.²⁷⁵ (LODGE *apud* KRAGH; OVERDUIN, 2014, p. 11)

275 “The intrinsic constitutional kinetic energy of the æther, which confers upon it its properties and enables it to transmit waves, is thus comparable with 10^{33} ergs per c.c.; or say 100 foot-lbs. per atomic volume. This is equivalent to saying that 3×10^{17} kilowatt-hours, or the total output of a million-kilowatt power station for thirty million years, exists permanently, and at present inaccessibly, in every cubic millimetre of space.” (LODGE *apud* KRAGH; OVERDUIN, 2014, p. 11)

No mesmo ano, J. J. Thomson caracterizou o éter como um universo invisível que funcionava como a oficina do universo material:

[...] somos levados à conclusão de que o universo invisível – o éter – é, em grande parte, a oficina do universo material e que os fenômenos da natureza como os vemos são imagens tecidas sobre as telas deste universo invisível²⁷⁶ (THOMSON, 1908, p. 21).

Nos primeiros anos do século XX, a visão eletromagnética de mundo emergiu como uma substituta atraente para a visão mecânica de mundo. Acreditava-se que a eletrodinâmica estabeleceria um novo paradigma sobre a compreensão da natureza.

Na sequência das discussões sobre as propriedades do éter, seguiram-se as descobertas dos raios catódicos, dos raios-X e da radioatividade. Estes não foram os únicos tipos de radiação que atraíram a atenção no *fin-de siècle*. Seguiram-se a estas várias reivindicações de novas descobertas, a maioria das quais revelou-se infundada. Em 1896, outro francês, o autor, sociólogo e físico amador Charles-Marie Gustave Le Bon, anunciou a descoberta do que ele chamou de *luz negra*, um novo tipo de radiação invisível que ele acreditava ser diferente, porém relacionada aos raios catódicos e/ou aos raios X (NYE, 1974, p. 163-195). A afirmação dessa descoberta foi bem-vinda por vários cientistas franceses e, entre eles, Henri Poincaré, que apoiou Le Bon e suas ideias sobre matéria, radiação e éter.

A principal concepção de Le Bon era que toda a matéria é instável e degenerada, irradiando constantemente raios sob a forma de raios-X, radioatividade e *luz negra*. As qualidades materiais eram consideradas epifenômenos exibidos pela matéria no processo de sua transformação para o éter imponderável, a partir do qual ela anteriormente se originou. O éter representava, então,

[...] o nirvana final ao qual todas as coisas retornam depois de uma existência mais ou menos efêmera.²⁷⁷ (LE BON, 1907, p. 315)

276 we are led to the conclusion that the invisible universe—the ether—is to a large extent the workshop of the material universe, and that the phenomena of nature as we see them are fabrics woven in the looms of this unseen universe. (THOMSON, 1908, p. 21)

277 “the final nirvana to which all things return after a more or less ephemeral existence” (LE BON, 1907, p. 315).

Ele prossegue afirmando que se todos os elementos químicos emitiam raios radioativos ou raios “etéricos” de outro tipo, eles se dissipariam e, por isso, a matéria não poderia ser explicada em termos objetivos, materiais. A energia e a matéria seriam dois lados da mesma realidade, diferentes estágios de um grande processo evolutivo que, futuramente, levaria a uma espécie de morte térmica, um **estado etéreo puro**. No entanto, ao contrário da morte pelo calor termodinâmico, o nirvana etéreo de Le Bon não era o estado final do universo: ele sugeriu que, possivelmente, após esse “nirvana” haveria um novo nascimento cósmico seguido de uma conseqüente evolução, criando um processo cíclico que continuaria eternamente.

Embora claramente especulativo, muitos cientistas acharam as ideias de Le Bon atraentes ou chegaram, de forma independente, a cenários cósmicos semelhantes. Os pontos de vista de Lodge na Inglaterra eram consonantes em vários pontos com os de Le Bon. Em ambos os casos, eles apelaram para o processo antimaterialista, evolutivo, e agregavam todos os sentimentos holísticos populares que existiam no *fin-de-siècle*. Fazia parte do espírito da época, tanto na França quanto na Grã-Bretanha, que muitos cientistas estivessem dispostos a desafiar o conhecimento estabelecido como, por exemplo, com a transmutação elementar e a liberação de energia nos processos radioativos sem uma origem estabelecida.

De forma geral, o eletromagnetismo e, conseqüentemente, o éter eletromagnético passaram a ser vistos como princípios unificadores de toda a ciência. Ao éter foi atribuído um papel idêntico ao da energia na abordagem energetista. Em ambos os casos, o materialismo foi descartado e a matéria foi declarada como um epifenômeno de uma entidade mais básica, seja a energia, seja o campo eletromagnético. A abordagem eletrodinâmica mostrou-se melhor sucedida do que a do energetismo porque se encaixava naturalmente na imagem do mundo etéreo, mundo este que reinterpretou dando nova perspectiva aos fenômenos. A substituição do mecanicismo pelo eletromagnetismo foi indiscutivelmente uma mudança muito importante na Física dos anos de 1900.

5.3.3 O Hiperespaço de Zöllner e o espaço quadridimensional dos efeitos psíquicos

Nos últimos anos do século XIX e em alguns setores da comunidade científica, havia uma tendência a estender os resultados da nova visão de mundo a áreas de natureza

não científica como ocultismo, espiritualismo e crenças paranormais. Apesar da grande década do espiritualismo ter sido a década de 1870, ele continuou a atrair o interesse de muitos cientistas das ciências físicas ainda na virada do século. Como exemplo, basta observar que, entre os membros da SPR, havia luminares como *Lord* Rayleigh, J. J. Thomson, William Crookes e Oliver Lodge, cujas atividades na SPR indicavam claramente, um interesse no domínio psíquico ou espiritual (OPPENHEIM, 1985).

Talvez a junção mais interessante entre o espiritualismo e a ciência tenha vindo pelas mãos de Johann Karl Friedrich Zöllner, professor de Física e astronomia de Leipzig. Zöllner estava convencido de que o espiritualismo pertencia ao domínio da ciência e, inspirado por Crookes, investigou minuciosamente o mundo espiritual nas sessões que contavam com a participação de cientistas e filósofos alemães (TREITEL, 2004). Sua crença na realidade das manifestações espiritualistas fez Zöllner publicar, em 1879, um livro denominado *Transcendental physics*, com várias edições em alemão e inglês. Nesta obra ele apresentava o projeto de uma Física transcendental que incluía fenômenos materiais e espirituais, como uma extensão natural do projeto astrofísico de acomodar fenômenos terrestres e celestiais dentro do mesmo quadro teórico.

A característica distintiva da Física transcendental de Zöllner foi o papel crucial desempenhado por uma quarta dimensão hipotética do espaço como o local dos fenômenos paranormais. Ele estava convencido de que a existência desse “espaço estendido” (um espaço absoluto, de quatro dimensões e constituído por um éter mecânico) poderia ser estabelecida experimentalmente e que, de fato, já haveria evidências científicas incontestáveis dessa hipótese. Zöllner e seus seguidores argumentaram que havia fenômenos naturais que desafiavam a explicação causal no espaço tridimensional e que só poderiam ser entendidos em termos de forças atuando em uma dimensão superior.

As ideias de um “hiperespaço” em quatro dimensões eram comuns no final do século XIX, mas raramente acolhidas por cientistas importantes e, na maioria dos casos, sem a associação direta com o espiritualismo que Zöllner defendia. Entre os poucos cientistas renomados que mantinham ideias semelhantes, estava o astrônomo americano Simon Newcomb (1835 – 1909), que em 1896 especulou que “talvez o fenômeno da radiação e da eletricidade ainda possa ser explicado pela vibração em uma quarta dimensão” (BEICHLER, 1988, p. 212 *apud* KRAGH, 2014).

Embora os modelos de hiperespaço do éter fossem bem conhecidos dos matemáticos no *fin-de-siècle*, para a maioria deles esses modelos não passavam de uma especulação inofensiva sem qualquer uso científico. Um dos estímulos mais importantes para a imaginação dos artistas modernos no século XX foi o conceito de uma quarta dimensão desconhecida do espaço a partir do desenvolvimento das geometrias n-dimensionais no século XIX²⁷⁸. Essa quarta dimensão espacial foi popularizada pelo escritor Charles Howard Hinton (1853 – 1907), que manteve as raízes matemáticas e o significado central geométrico dessa dimensão extra em seu livro *The fourth dimension* (HINTON, 1904). A “filosofia do hiperespaço” de Hinton foi uma visão de mundo idealista baseada em sua convicção de que, ao desenvolver uma apreensão intuitiva do espaço em quatro dimensões, os indivíduos teriam acesso à verdadeira realidade e, portanto, resolveriam os problemas do mundo materialista tridimensional (HENDERSON, 2009).

A quarta dimensão espacial era um termo multivalente com associações que iam desde ciência, incluindo raios-X e éter de espaço, até a expansão de uma “consciência cósmica mística”. Hinton desenvolveu as implicações filosóficas do espaço quadridimensional e assegurou seu lugar na cultura do final do século XIX e início do século XX. Desde a década de 1880 até a década de 1920, o fascínio popular com uma dimensão invisível – do qual nosso mundo familiar poderia ser apenas uma seção ou sombra – é facilmente percebida na grande quantidade de ensaios coletada em 1909 pela *Scientific American*. Estes artigos deram origem ao livro *The fourth dimension simply explained* de 1910 (v. HENDERSON, 2009). Um outro livro muito popular foi o *A primer of higher space* do arquiteto Claude Bragdon (1913). Neste, Claude realiza associações entre a quarta dimensão e a mente superior humana. O método para "educar o sentido espacial" dos leitores, tanto de Bragdon quanto de Hinton, se dava através de um conjunto de exercícios a serem realizados com cubos multicoloridos. Ao memorizar as posições relativas e as gradações de cores dos cubos em grandes blocos, os leitores desenvolveriam seus poderes mentais e transcenderiam a percepção auto-orientada (esquerda/direita e em cima/embaixo). Com esse conhecimento, eles seriam capazes de visualizar a passagem das seções cúbicas sucessivas de um hipercubo tridimensional através do espaço tridimensional. Esse treinamento era o que Hinton e Bragdon esperavam que fosse "uma nova era de pensamento". A quarta dimensão capturou a imaginação pública, foi adotada

com entusiasmo por ocultistas e filósofos, tendo se tornado um importante tema utópico na literatura e na arte no início do século XX (HENDERSON, 2009).

A descoberta dos raios X, em 1895, comprovou para o público e os cientistas que a visão humana tinha uma natureza limitada, capaz de perceber apenas uma banda estreita no espectro eletromagnético. Juntamente com os raios X, as descobertas sucessivas do elétron e da radioatividade, durante a década de 1890, bem como o interesse pelas “ondas hertzianas” da telegrafia sem fio, contribuíram para uma visão de natureza diferente nesse período. Bastante popularizadas, estas novas descobertas científicas, juntamente com a possibilidade de uma quarta dimensão espacial, sugeriram fortemente a existência de uma realidade invisível além do alcance da percepção humana. Escritores como Hinton e Bragdon, em particular, tiveram um grande impacto na forma como o público imaginou e representou a quarta dimensão durante o século XX. Os pintores se apropriaram rapidamente da ideia, e muitas das inovações estilísticas nas primeiras décadas do século foram feitas no contexto das tentativas de representar ou significar, de alguma forma, a quarta dimensão (HENDERSON, 2009).

Os modelos de hiperespaço do éter e as tentativas de encontrar uma base física para as geometrias não euclidianas foram largamente ignorados pela ciência. Dois motivos podem ser oferecidos para explicar esta anomalia histórica. O primeiro seria o preconceito decorrente da associação das teorias de um hiperespaço com o espiritualismo do período. O segundo seria o fato de que essas teorias se baseavam no antigo conceito mecanicista de um espaço absoluto (KRAUGH, 2002; JAMMER, 2010, p. 160).

6 CONCLUSÕES

Nesse estudo, tivemos como objetivo entender as relações construídas entre a visão imaterial de natureza e o espiritualismo moderno, que ocasionaram a investigação científica dos fenômenos psíquicos por pesquisadores influentes da ciência vitoriana, durante a segunda metade do século XIX.

Por várias décadas, os fenômenos psíquicos foram tema de intensa investigação e debates, gerando um grande número de publicações no século XIX. Essas discussões envolveram diretamente parte da classe científica, médica e representantes da nascente psicologia. Os fenômenos psíquicos forneceram um amplo leque de experiências que se tornaram objeto de investigação das recém-criadas “ciências da mente”. Diversas hipóteses explicativas foram levantadas e debatidas, introduzindo novos conceitos que resultaram na compreensão da mente e seus transtornos, notadamente na área do inconsciente e da dissociação. Embora pouco conhecidas na atualidade, essas investigações constituem parte importante da história da psicologia e da psiquiatria.

Reconhece-se que o panorama apresentado representa um recorte temporal e geográfico limitado do debate ocorrido; no entanto, abrange as principais questões desses debates e investigações ocorridos na Europa ocidental e nos EUA. Dentre aspectos que merecem posteriores investigações, destacamos a expansão dos estudos para outras regiões e culturas não incluídas neste texto, bem como para as décadas seguintes, com o intuito de compreender melhor a investigação acadêmica dos fenômenos psíquicos, com apogeu no final do século XIX, e seu virtual desaparecimento ao longo da primeira metade do século XX.

Embora a visão padrão, como agora, fosse considerar o espiritualismo incompatível com a ciência, muitos daqueles que acreditavam nos fenômenos espiritualistas argumentaram que as sessões mediúnicas forneciam evidências científicas para a sobrevivência do espírito após a morte corporal. Observa-se que os conflitos existentes entre os defensores e adversários do espiritualismo, cientistas ou praticantes leigos, nada mais eram que disputas sobre conceitos concorrentes de prática científica e autoridade na sessão, e também sobre a existência ou não de espíritos desencarnados. Charles Richet, em seu *Metapsíquica*, tenta uma conciliação neste último quesito. Esclarece serem os médiuns, os atores principais da fenomenologia apresentada;

entretanto, em momento nenhum ele descarta a possibilidade de existirem espíritos desencarnados produzindo os fenômenos através dos médiuns.

Os cientistas envolvidos acreditavam que a realidade dos fenômenos psíquicos poderia ser examinada pelos métodos críticos comuns da ciência e, assim, impunham às sessões espiritualistas suas máquinas e instrumentos desenvolvidos nos novos espaços de pesquisa científica e ensino. Com algumas exceções, os físicos membros da *Society for Psychical Research* tentavam entender os fenômenos espirituais através das ideias de éter, energia, forças eletromagnéticas, transmutação radioativa e outros conceitos físicos mais modernos da época. William Crookes, por exemplo, ao tornar-se convencido da realidade da telepatia, sugeriu aos seus colegas da SPR que os raios-X ofereciam uma possível explicação física para este fenômeno. Alegava que, devido à sua extraordinária alta frequência e capacidade de penetrar objetos opacos à luz, os raios-X sugeriam a possibilidade de existir uma outra radiação, talvez até mesmo de maior frequência, que poderia ser transmitida e recebida por estruturas no cérebro. Centrar sua explicação nos raios-X ajudou Crookes a argumentar a favor da pesquisa psíquica de forma significativa. Segundo ele, a essa possível nova radiação compreenderia

[...] uma ordem de vibrações muito rápidas em comparação com as ondas que, até agora, temos conhecimento e constitui um domínio onde a dependência das leis naturais em escala foi desconsiderada. Criaturas que habitam tais domínios microscópicos iriam interpretar o mundo de forma muito diferente dos seres humanos porque eles considerariam as forças mais sutis de tensão superficial, capilaridade e movimento browniano como dominantes e dificilmente acreditariam na gravitação universal.²⁷⁹ (Crookes, 1897, p. 352; 344)

Crookes conclui alertando que seria

[...] provável que nós, ao ocupar a posição ideal entre dois extremos, pela própria questão de nosso tamanho e peso, caíamos em interpretações equivocadas de fenômenos nos quais habitam o maior ou menor, mais pesado ou mais leve? Não pode o nosso vangloriado conhecimento ser simplesmente condicionado por ambientes acidentais e, portanto, ser sujeito a um grande

279 “[...] an order of vibrations of extremest minuteness compared with the most minute waves with which we have hitherto been acquainted’ and constituted a domain where the dependency of natural laws on scale was thrown into relief. Creatures inhabiting such microscopic domains would interpret the world very differently from humans because they would regard the subtler forces of surface tension, capillarity, and Brownian motion as dominant and ‘hardly believe in universal gravitation.” (Crookes, 1897, p. 352; 344)

elemento de subjetividade até agora insuspeitado e dificilmente possível de eliminar?²⁸⁰ (CROOKES, 1897, p. 344; 348; 352)

Em uma perspectiva similar, em 1902, uma revista socialista espanhola explicou aos seus leitores que a radioatividade provavelmente eliminaria as causas sobrenaturais da telepatia e dos fenômenos paranormais, que poderiam ser explicados com base na Física (HERRAN, 2008, p. 180 *apud* KRAGH, 2014).

Para os cientistas envolvidos com o desenvolvimento da pesquisa psíquica, as teorias, os fenômenos e os conceitos das ciências físicas – notadamente o éter, a energia e as descargas elétricas – tornaram os efeitos psíquicos mais plausíveis de existência e, conseqüentemente, as pesquisas psíquicas cientificamente mais promissoras. Entretanto, cumpre-se notar que **nenhum desses fatores, tomado individualmente**, é suficiente para explicar o interesse desses cientistas de renome na pesquisa psíquica. Existiam muitos físicos que procuravam conciliar as interpretações científicas e teístas do universo, como George Stokes e P. G. Tait, mas eram totalmente indiferentes ao espiritualismo e à pesquisa psíquica. Ressalta-se que, a partir de 1870 até o início do século XX, uma combinação multifatorial (*fatores intelectuais, religiosos e sociais/ideológicos*) parece ter motivado os pesquisadores psíquicos a explorarem esta região fronteiriça.

a) *Fatores Intelectuais*

Entre os fatores intelectuais, destaca-se a motivação para investigar possíveis leis que regeriam os novos fenômenos até então desconhecidos para as ciências estabelecidas. A dificuldade em realizar os experimentos que os conduzissem a resultados concretos e obter assim essas leis, parece ter contribuído para W. Crookes e O. Lodge, por exemplo, se dedicarem ao desenvolvimento de equipamentos que produzissem soluções para essas questões e que satisfizessem as condições das ciências estabelecidas. No último quarto do século, as tentativas de W. Crookes para instrumentalizar as sessões mediúnicas tinha como objetivo substituir os médiuns por instrumentos, evitando a interferência dos mesmos sobre os fenômenos. Essa atitude avivou as crescentes diferenças

280 “[...] is it not probable that we, in turn, though occupying, as it seems to us, the golden mean, may also by the mere virtue of our size and weight fall into misinterpretations of phenomena from which we should escape were we or the globe we inhabit either larger or smaller, heavier or lighter? May not our boasted knowledge be simply conditioned by accidental environments, and thus be liable to a large element of subjectivity hitherto unsuspected and scarcely possible to eliminate?” (CROOKES, 1897, p. 348)

epistemológicas entre os espiritualistas mais ortodoxos, que privilegiavam a experiência pessoal do médium, e os pesquisadores que privilegiavam a investigação científica e o uso de equipamentos. Esta diferença evidenciava, entre os dois grupos, um entendimento muito distinto a respeito do “sujeito experimental”.

Para os adeptos do espiritualismo e das nascentes psicologias experimentais desenvolvidas durante esse período, tanto na América quanto na Europa, era possível obter-se evidências confiáveis derivadas de “sujeitos experimentais” através de um treinamento cuidadoso do experimentador. Apesar das diferenças entre o entendimento dos psicólogos e dos espiritualistas, estes últimos encaravam a instrumentalização dos “sujeitos experimentais” como uma subordinação do corpo do médium à vontade do operador. Para os espiritualistas, os médiuns jamais poderiam ser substituídos pela tecnologia.

De muitas formas, os limitados resultados científicos obtidos por Crookes e outros cientistas do espiritualismo ocorreram devido às fracassadas tentativas de controlar a complicada e delicada situação experimental na medida exigida por psicólogos e profissionais das ciências estabelecidas. No entanto, seus projetos podem ter auxiliado as estratégias tecnológicas através das quais os praticantes do início do século XX desenvolveram alguns instrumentos científicos²⁸¹. Embora essas estratégias não tenham produzido os resultados esperados pelo público espiritualista, elas ilustram como Crookes, Varley e seus sucessores acreditavam que os instrumentos de laboratório seriam aliados tão indispensáveis para medir os efeitos produzidos pelos espíritos, de forma a eliminar por completo a necessidade do uso de qualquer médium na comprovação do mundo espiritual.

Os motivos pelos quais as posições hierárquicas mais elevadas da SPR foram preenchidas por físicos, tem sido objeto de muita análise nas últimas décadas (OPPENHEIM, 1985, p. 326-390; WILSON, 1971; WYNNE, 1979). O que torna esse fato especialmente incomum e digno de pesquisa histórica é que os próprios físicos reconheciam que a pesquisa psíquica se apresentava como um campo de investigação na qual os limites da física poderiam ser estendidos e investigados. Os fenômenos da

281 Como exemplo, podemos citar nos anos de 1920, a tentativa do inventor americano Thomas Alva Edison (1847 – 1931), em fornecer aos investigadores psíquicos um aparelho “tão delicado” que poderia ser operado por personalidades que passaram para outra existência. Tal aparelho teria sido projetado com os princípios mais modernos da válvula elétrica e apresentaria grandes avanços tecnológicos (ver a entrevista em LESCARABOURA, pp. 446, 458–60, 446, 1920). Neste mesmo ano, o engenheiro alemão e psiquiatra Fritz Grunewald projetou uma balança elétrica muito sensível e acurada de forma a medir as variações de massa de um médium ao produzir materializações e outros fenômenos. (ver PRICE, 1939).

pesquisa psíquica foram, como Lodge declarou em 1897, “de caráter psicológico, nenhum deles claramente conectado com o campo da Física ou Biologia, como deveria ser estudado”²⁸² (LODGE, 1897, p.147). No entanto, Lodge era um dos muitos físicos que se entusiasmaram com a perspectiva de explorar, através da Física, uma região fronteiriça extraordinária que se superpunha com questões psicológicas e biológicas às quais, pareciam pertencer a telecinesia, o ectoplasma e outros efeitos psicofísicos surpreendentes. Através dos panoramas históricos traçados, percebe-se um fluxo de conceitos, modelos, teorias e procedimentos experimentais das ciências oficiais para a pesquisa psíquica. Um pequeno mas crescente número de estudos também evidenciou a existência da transmissão de técnicas de psicologia experimental por pesquisadores de pesquisa psíquica para elevar o perfil científico em seus campos de pesquisa. Entretanto, muitos psicólogos reconheceram que algumas soluções para os problemas práticos da pesquisa psíquica também eram relevantes para as pesquisas científicas na área da psicologia, favorecendo o diálogo entre as duas áreas de estudo (BORDOGNA, 2008 *apud* NOAKES, 2014).

A pesquisa psíquica também atraiu pesquisadores por dar acesso a uma série de fenômenos excêntricos que sugeriam a existência de novas forças e a interação direta da mente e da matéria, um quebra-cabeças que muitos físicos acreditavam ter que enfrentar para tornar a Física mais “completa e poderosa” (LODGE, 1892, p. 554). Essa argumentação para justificar a inclinação dos físicos para a pesquisa psíquica surgiu em 1908, desenvolvida por E. E. Fournier d'Albe²⁸³ (1868 – 1933) quando propõe que não seria “presunçoso para um físico se arriscar a dar uma opinião” sobre a questão da imortalidade humana, já que se tratava de uma questão “geralmente associada à psicologia e à teologia”. Uma vez que esta expressava uma relação entre mente e matéria, ela exigiria um “amplo domínio do que é realmente conhecido e do que não se sabe sobre a matéria”. Portanto, essa pesquisa seria relevante para o físico que está “permanentemente confrontado com os problemas relacionados à natureza máxima da matéria, mais do que o químico e muito mais do que o fisiologista, que geralmente deriva suas ideias sobre a matéria, de livros e textos elementares da Física e da Química” (D'ALBE, 1908, p. vii). Com essa argumentação, Fournier d'Albe desejava incentivar a pesquisa psíquica pois,

282 “Of a psychological character, none of them clearly and obviously connected with either the physical or the biological region as usually studied” (LODGE, 1897, p.147)

283 Engenheiro eletricitista, amplamente conhecido por seus textos sobre novas pesquisas sobre raios-X, radioatividade e outros campos da ciência elétrica contemporânea, no jornal comercial semanal *Electrician*. E.E. Fournier d'Albe se tornou, posteriormente, o biógrafo de *Sir William Crookes*.

em sua opinião, se o químico e o fisiologista tivessem a perspectiva qualificada que o físico possuía sobre a matéria, eles entenderiam que não seria impossível que o aspecto vital do corpo humano pudesse sobreviver à morte corporal e, portanto, que haveria uma base física plausível da imortalidade.

Não houve consenso entre os físicos, e muito menos entre espiritualistas, sobre a relação entre a Física e a pesquisa do espiritualismo ou pesquisa psíquica. No entanto, havia um campo de superposição onde as opiniões pareciam convergir, em maior ou menor grau, que tratava das teorias do éter e da matéria como particularmente eficazes para explicar uma série de fenômenos psíquicos, incluindo a telepatia, a sobrevivência da alma após a morte corporal e formas espirituais materializadas. Ernst Mach também concordava que havia uma relação entre a Física e o espiritualismo, só que essa relação era prejudicial: a adesão dos físicos a teorias duvidosas de éter, matéria e fantasmas representava diferentes manifestações de uma tendência atávica na Física. Enquanto Mach usava a Física para condenar o estudo científico dos fenômenos psíquicos, os cientistas que pesquisavam os fenômenos psíquicos apresentavam discussões sobre os limites das leis e princípios físicos para justificar a veracidade dos fenômenos psíquicos e investigá-los.

O que os periódicos espiritualistas mais admiravam nos recentes avanços das teorias físicas, era que eles sugeriam que os cientistas se comportavam de modo semelhante aos ocultistas. Em particular, por terem desafiado o dogma de que os constituintes supremos da matéria eram átomos rígidos e indivisíveis. Os editores e contribuintes eram otimistas em relação a novas visões sobre a matéria – notadamente, sobre a teoria do átomo de vórtice de William Thomson e a hipótese da “matéria radiante” de William Crookes –, reconhecendo que a matéria ponderável não era a última realidade do cosmos. Nesse mesmo raciocínio, o público leitor ficou satisfeito em ler o discurso presidencial de J. J. Thomson na reunião de 1909 da *British Association*, porque ele localizou a origem das forças elétricas e magnéticas no éter imponderável.

Os próprios físicos ocuparam posições ambíguas nesta cultura de forças e poderes intrigantes. Embora desconfiassem dos usos que os espiritualistas davam aos raios X, à telegrafia sem fio e à radioatividade, eles estavam preparados para aceitar que alguns aspectos da Física pudessem realmente ajudar a explicar as evidências encontradas pelos pesquisadores psíquicos. Bons exemplos desse pensamento foram dados pelo *maxwelliano* Oliver Heaviside, que sugeriu que os raios X ou alguma outra teoria física

para a telepatia seria auxiliar na compreensão da “ciência bastarda” do espiritualismo²⁸⁴, e também por William Barrett e Oliver Lodge. Estes consideravam o éter o meio mais eficaz para ser o veículo da mente, por conter propriedades físicas extraordinárias. Tais propriedades deveriam capacitar o éter a realizar algum tipo de função espiritual ou psíquica, pois era “um tipo de matéria imperceptível, imponderável, infinitamente rarefeito, elástico e permeável” (BARRETT, 1884, p. 572).

A crença no imponderável como veículo da mente fez com que Oliver Lodge desenvolvesse a concepção de “corpo etéreo” (ou corpo etérico) na primeira década do século XX (WILSON, 1971). Uma vez que o éter era a força coesa do universo inteiro, Lodge supôs que todo corpo, animado ou inanimado, possuiria uma contraparte etérica à sua parte material, onde a primeira seria igualmente real e importante apesar de não ser detectada pelos equipamentos. Nos seres animados, os constituintes etéreos do corpo assumiriam o papel de “veículo psíquico” e, como o constituinte etéreo não sofria as imperfeições da matéria ponderável – por exemplo, declínio, enfraquecimento e elasticidade imperfeita –, então o “corpo etéreo”, juntamente com seu elemento psíquico, sobreviveria à morte do corpo material e poderia assim “levar uma existência menos desinteressante e mais alegre” (LODGE, 1919, p. 258). Embora Lodge não tivesse evidências de que o corpo etéreo pudesse sustentar uma função psíquica após sua dissolução, ele acreditava que estaria dentro dos limites da Física a especulação sobre o corpo etéreo ser o “instrumento primário da mente” (LODGE, 1930, p. 179). Essa ideia era desejável, já que a concepção de corpo etéreo explicaria as comunicações “obscuras e movimentos estranhos” que, a partir da década de 1890, Lodge havia vivenciado em sessões espiritualistas.

De uma forma geral, os textos abordados sugerem que o espiritualismo se apropriou dos conceitos e discursos da Física. Entretanto, há evidências de que essa apropriação não tenha sido tão unidirecional. Mais sutis e raros foram os pesquisadores que expressavam novas ideias em Física através de termos emprestados das “ciências ocultas”. Uma das evidências mais marcantes provém de J. J. Thomson quando, em uma palestra pública de 1908, discutiu as maneiras pelas quais a teoria elétrica da matéria transformou a compreensão da relação entre matéria e éter. Para transmitir a previsão da teoria de que uma carga elétrica ganharia massa com o aumento de sua velocidade, ele apelou para uma analogia hidrodinâmica que era típica de um físico de Cambridge.

284 Citação de O. Heaviside to O. Lodge, 11 janeiro 1895, Oliver Lodge Papers, *apud* Noakes (2008b, p. 327).

Baseando-se na concepção do éter como um “universo invisível”, ele explicou que, quando uma carga eletrificada se movia, suas linhas de força agarravam e arrastavam porções do éter ou “universo invisível” em torno dele, e era exatamente pelo mesmo motivo que “um corpo ao se mover pela água, sente mais dificuldade devido à necessidade de mover uma porção de água à sua volta.” Segundo J. J. Thomson, quando uma carga eletrificada se movia, também era possível imaginar que ela possuísse um corpo etéreo ou astral, o que aumentaria sua massa aparente (THOMSON, 1908, p. 8-10). Segundo George Smith, o físico J. J. Thomson era famoso por explorar hipóteses de trabalho e analogias ilustrativas e, assim, é possível que essa sua analogia se destinasse a ser apenas um dispositivo heurístico (SMITH, 2001, p. 24).

Na questão referente aos modelos de hiperespaço, algumas considerações devem ser feitas. Estes modelos, que eram constituídos por um espaço absoluto em quatro dimensões e preenchidos por um éter mecânico, visavam, especificamente, explicar os fenômenos físicos como raios X e radioatividade como epifenômenos da quarta dimensão. Assim, é compreensível que muitos modelos de hiperespaço tenham sido propostos por físicos, usando a ideia de um espaço não euclidiano como sugerido por Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826 – 1866) e William Kingdon Clifford (1845 – 1879). Em um dos poucos livros que tratam do desenvolvimento histórico do conceito de espaço, *Conceitos de espaço*, Max Jammer (2010, p. 187) cita as especulações de Riemann e Clifford sobre a concepção de espaços físicos n-dimensionais, creditando-os como precursores da teoria geral da relatividade de Einstein.

O preconceito contra o espiritualismo, aliado ao espaço quadridimensional absoluto no qual a quarta dimensão seria o berço dos fenômenos psíquicos, conforme defendido por Zöllner, parece ter ecoado no pequeno movimento científico cujos adeptos desenvolviam modelos de hiperespaço do éter. O programa de Riemann foi reconhecido nos Estados Unidos; entretanto, o hiperespaço de Zöllner e as teorias de éter desenvolvidas posteriormente não são consideradas como precursoras da relatividade de Einstein (GOLDBERG; STUEWER, 1988).

b) Fatores Religiosos: suporte à concepção cristã

Alex Owen afirma que parte do clima intelectual no último quarto do século XIX tendia a uma visão anticientífica. Em seu texto ele enfatiza que cristãos e espiritualistas denunciavam, de forma consistente, a ciência moderna, e em particular o pesquisador científico, por haver “pisoteado a espiritualidade e o conceito de experiência espiritual”

(OWEN, 2004, p. 36). O materialismo, em todas as suas formas filosóficas, era visto como inimigo por esse segmento da população. De acordo com o exposto, seria razoável supor que o robusto movimento espiritualista francês, o espiritismo, que mantinha os principais dogmas cristãos²⁸⁵ harmonicamente ligados com os elementos espiritualistas, se tornasse atraente aos espiritualistas britânicos. Observa-se, entretanto, que o espiritismo sequer foi considerado como um movimento espiritualista importante pelos vitorianos, cristãos ou espiritualistas. Ele obteve pouquíssimo reconhecimento na Europa e nos Estados Unidos, apesar de conter em seu corpo doutrinário os elementos cristãos do Novo Testamento: o Evangelho, o “Espírito da Verdade” (Jesus Cristo), a concepção da vida eterna e a conveniente substituição da “condenação eterna ao Inferno” pela lei da ação e reação (claramente uma referência à obra de Newton). Kardec usou todos estes conceitos anteriores para explicar os fenômenos espiritualistas da época: *raps*, escrita direta, sonambulismo, clarividência, premonição *etc.* Pode-se especular que, ao relegar os fenômenos físicos aos espíritos pouco evoluídos e centralizar suas teorias somente na parte moral das questões espiritualistas, Kardec não tornou sua doutrina atrativa aos vitorianos, pois estes tinham a experimentação como um fator decisivo na aceitação de novas leis e princípios. Um outro elemento que pode ter colaborado sensivelmente para esse menosprezo em relação ao espiritismo pode ter sido a mensagem principal da doutrina que pregava sobre livre-arbítrio, igualdade e fraternidade (*Liberté, Égalité, Fraternité*) existente entre os espíritos, fossem eles homens ou mulheres, ricos ou pobres, de qualquer raça ou credo. Conforme discutido no próximo item, esse ideal espírita pode ter sido visto com reservas pela elite vitoriana.

Os espiritualistas vitorianos pareciam estar mais preocupados em combater o materialismo nas ciências oficiais, que negavam a existência de um mundo invisível e um criador. Um pesquisador que compartilhava vividamente desse interesse vitoriano era Edmund Fournier d'Albe. Ele acreditava, como Lodge, que investigar os fenômenos psíquicos através da Física era a melhor forma de apoiar a concepção cristã da alma. O papel de Fournier d'Albe, como repórter e comentarista científico da Física, moldou sua primeira obra, *The electron theory* (1906). Este livro foi uma das primeiras exposições populares da teoria elétrica da matéria e o primeiro de três trabalhos que exploraram o modo como a estrutura interna do átomo, agora revelada, delineava uma nova compreensão sobre todo o universo (D'ALBE, 1906, p. 120-121). O terceiro e mais

285 O espiritismo procurou manter em seu núcleo, todos os elementos cristãos, inclusive o Evangelho. Ver o capítulo 5 deste texto.

especulativo livro desse conjunto, *New light on immortality* (1908), usava a radioatividade e a física de elétrons em uma “teoria física da imortalidade”, visando conferir uma plausibilidade científica às formas espirituais materializadas e a outros fenômenos psíquicos (D’ALBE, 1908, p. viii). Nesta última obra, Fournier d’Albe explicou que os seres humanos tinham acesso a três mundos materiais distintos, cada um dos quais poderia ser definido em termos de entidades discretas de mesma ordem de grandeza e atributos gerais semelhantes: o mundo terreno, cujas entidades discretas eram organizadas em seres que iam desde organismos unicelulares até os seres humanos; o supramundo dos corpos celestes e o inframundo de átomos e elétrons. Com base no argumento de seu mentor George Johnstone Stoney²⁸⁶ (1826 – 1911) de que o universo material era “uma série infinita de mundos dentro de mundos”, ele afirmou que as leis naturais seriam as leis sociais dos entes do mundo inferior. Essa concepção estava corroborada pela radioatividade, que mostrou possuir duas características importantes da vida: crescimento e decaimento (D’ALBE, 1908, p. 87-90). Tais concepções antimaterialistas de Fournier d’Albe o auxiliaram a reivindicar que era impossível traçar uma linha entre os entes que possuíam vida e aqueles que eram inanimados, pois estes últimos seriam, na verdade, um agregado de “unidades de vida” de entes do mundo inferior. Levando essa suposição ao seu limite mais extremo, Fournier d’Albe concluiu que a vitalidade estaria associada a pequenas partes do corpo humano – *psychomeres* – e que o agregado de tais partes constituiria a alma (D’ALBE, 1908, p. 322). Essa concepção tornava fisicamente possível a saída da alma do corpo, durante os momentos de sono e transe mediúnicos. A justificativa para esta conclusão estava fundamentada no modelo atômico de Rutherford: como o átomo consistia em elétrons separados por enormes espaços vazios, o corpo humano poderia ser considerado um tipo de “névoa” e, portanto, era possível para uma névoa mais fina — a alma — perpassar o corpo sem causar qualquer dano a este (D’ALBE, 1908, p. 110). Isso também fornecia um forte argumento para a imortalidade, pois explicaria as formas nebulosas testemunhadas nas sessões.

Crookes e Lodge reconheciam haver restrições no emprego dos princípios e teorias físicas aos fenômenos psíquicos. Para desvendá-los, seria necessário especular além desses limites impostos pelas teorias. Tais concepções ecoaram no meteorologista e físico Balfour Stewart (1828 – 1887) ao longo dos primeiros anos da década de 1880. Ele encontrava-se convencido da existência dos fenômenos e expôs sua crença através da

286 Stoney foi um físico irlandês. Ele é mais famoso por introduzir o termo *elétron* como a "unidade fundamental de eletricidade". Publicou cerca de 75 artigos científicos durante sua vida.

obra *Unseen world*,²⁸⁷ que escreveu com P. G. Tait. Nesta, as evidências empíricas, juntamente com a especulação científica em Física, eram legítimas para sustentar a noção de mente existente independentemente do corpo. Essa independência entre mente e matéria representava, para B. Stewart, um perfeito casamento entre a Física e os ensinamentos cristãos do corpo espiritual (STEWART, 1887a, p. 42-44, 262; STEWART; TAIT, 1875).

c) Fatores Sociais ideológicos: o éter como controle social

Brian Wynne (1979) propôs uma controversa hipótese na qual as concepções de éter, desenvolvidas pelos físicos de Cambridge no último quarto do século XIX, teriam servido a propósitos complexos relacionados a contextos religiosos e políticos: seu poder e base unificadores eram uma metáfora para manter o poder unificador e a tradição bem sucedida na união da Grã-Bretanha e da Irlanda. Além disso, por ser um meio superior ao domínio da matéria ponderável, o éter seria um poderoso símbolo natural para a importância do compartilhamento e da humanidade sobre a ganância e o individualismo.

Wynne pondera ainda que as mudanças mais fundamentais na Física de *fin-de-siècle* foram a unificação do éter com a matéria ponderável e a transformação das teorias materiais do éter para o conceito inverso, ou seja, *teorias etéreas da matéria*. Doran (1975) documentou o papel central de Larmor nesta transformação para uma concepção eletromagnética de mundo unificada pelo éter, de natureza não material e com absoluta supremacia sobre a matéria. Era “uma questão de ordem superior” com “uma classificação na hierarquia das coisas criadas que o colocava acima dos materiais que podemos ver e tocar” (FLEMING, 1902, p. 191, *apud* WYNNE, 1979, p. 169). Em sua obra *Aether and matter*, Larmor foi ainda mais categórico quando explicou que a matéria “pode ser *e provavelmente é* uma estrutura no éter, mas certamente o éter não é uma estrutura constituída por matéria” (LARMOR, 1900, p. vi). A introdução de um meio etéreo descrito por ele como suprasensorial (*suprasensual*), que não é da mesma natureza que a matéria, pode ser entendida como a realidade da realidade acima de nós: a matéria, a eletricidade e todos os fenômenos físicos deveriam ser entendidos como propriedades de um éter suprasensorial. Segundo Wynne relata, J. Larmor tornou o éter uma entidade transcendental, de fundamental importância dentro da ciência, significando a

287 Nesta obra, Balfour Stewart e P. G. Tait lançam especulações físicas sobre a existência de um universo eterno e invisível, conectado ao universo visível passivo através do éter imponderável que preencha o espaço. Esse meio e sua conexão com o mundo material, oferecia uma explicação “física” para os milagres, a ressurreição e a imortalidade da alma cristã.

simplicidade por trás da diversidade e a coerência por trás da desordem. Larmor, acompanhado de alguns importantes físicos vitorianos²⁸⁸, reagia contra as correntes positivistas e naturalistas que procuravam acabar inteiramente com entidades cuja existência não poderia ser observada empiricamente. FitzGerald contra-argumenta com Ostwald, em um artigo da *Nature* de 1896, no qual afirma que Ostwald ignora teorias como as de átomos de vórtices, que postulam apenas um líquido contínuo em movimento e questões metafísicas. Sobre estas últimas, FitzGerald comenta sobre a possibilidade de o movimento ser apenas um aspecto objetivo do pensamento e, também, se o consequente arranjo dos fenômenos em um catálogo bem organizado seria postulado pelo fato do Universo ser inteligível. Segue argumentando:

Consequentemente, sua tentativa em lidar com a natureza através de um espírito puramente indutivo é não filosófica e não científica. A visão de ciência que ele propõe – uma espécie de catálogo bem organizado de fatos sem hipóteses – é digna de um alemão que se deixa arrastar pelo hábito e pelo instinto. Um Bretão quer emoção – algo para aumentar o entusiasmo, algo com interesse humano. Ele não está contente com catálogos secos, ele deve ter uma teoria da gravitação, uma hipótese de seleção natural.²⁸⁹ (FITZGERALD, 1896, p. 441 *apud* WYNNE, 1979, p.171)

FitzGerald defendeu sem pudor uma ciência com aspectos metafísicos, baseando-se no fato de que o éter unificador seria um dos princípios **necessários** da realidade, tanto quanto os observáveis empíricos.

No período de *fin-de-siècle*, o poder e a influência política haviam passado para a classe média burguesa, os principais agentes e beneficiários da industrialização. Assim, os últimos bastiões do controle tradicional – a Igreja e as universidades – foram invadidas pela meritocracia do liberalismo. Havia um debate crescente sobre a ciência ser incorporada em um quadro de referência utilitário dentro de um estado industrial. Tais demandas foram sendo cada vez mais exigidas por um grupo de cientistas emergentes que defendia uma política explícita de profissionalização científica e uma consequente reorganização radical das antigas universidades. Em nome do progresso industrial e científico, essa nova geração de cientistas exigia mudanças ideológicas nas instituições

288 Oliver Lodge e George FitzGerald.

289 “Consequently, his attempt to deal with nature in a purely inductive spirit is unphilosophical as well as unscientific. The view of science which he puts forward — a sort of well arranged catalogue of facts without any hypotheses — is worthy of a German who plods by habit and instinct. A Briton wants emotion — something to raise enthusiasm, something with a human interest. He is not content with dry catalogues, he must have a theory of gravitation, a hypothesis of natural selection.” (FitzGerald, p. 441, 1896; *apud* WYNNE, 1979, p.171)

de ensino, e tais mudanças ameaçavam a base de poder das classes superiores tradicionais. Eles exigiam uma imagem pública de neutralidade e objetividade na ciência e, para isso, todos os traços da metafísica precisavam ser expurgados da ciência (Haines, 1969; Rothblatt, 1968; MacLeod, 1972; *apud* WYNNE, 1979, p. 173).

Esses cientistas – os “profissionalizadores” – compuseram um movimento que foi considerado, pelos pesquisadores do eixo Oxbridge, como o prólogo de uma fragmentação social e do caos. Sua proposta era desacoplar o conhecimento científico das entidades metafísicas, deixando cada disciplina científica livre, cada vez mais especializada e fragmentada, utilitária, e negar qualquer realidade transcendente além do mundo material.

Acreditando que a Inglaterra estava se desintegrando sob o vácuo da amoralidade instrumental incorporada no novo profissionalismo científico e materialismo industrial, os pesquisadores e intelectuais do eixo Oxbridge enfatizaram a necessidade de concepções unificadas da natureza, fortalecendo os aspectos invisíveis e “espirituais” da natureza e da experiência. Isso era inteiramente consistente com um papel moral mais amplo para o conhecimento natural. A Sociedade de Pesquisa Psíquica (SPR) foi formada para defender “o mundo invisível” contra as limitações da cosmologia materialista, através de uma abordagem científica elaborada (WYNNE, 1979, p. 176-177). Essa elite dominante da Física vitoriana estava ativamente envolvida na pesquisa psíquica e intimamente ligada, social e intelectualmente, com a elite conservadora da política. Os dois contextos, o debate social e político e a pesquisa científica, ficaram mais próximos e menos claramente distinguíveis.

Wynne segue argumentando que muitos dos textos dos próprios físicos envolviam declarações políticas óbvias como, por exemplo, *Ether and reality* de Oliver Lodge. Ao citar que as “leis superiores” situadas no éter pertenciam a “uma ordem diferente de ser – uma ordem que domina o material, imergido ou imanente nele” e que a natureza

[...] deve ser guiada e controlada por algum Pensamento e Propósito, imanente em tudo, mas revelada apenas para aqueles com **percepções suficientemente despertadas** [...] por ser indetectável e inconcebível a uma **baixa ordem de inteligência** sendo totalmente encoberta pelo vestuário material. (LODGE, 1930, p. 178-179)

Com esta argumentação, Lodge apresenta um modelo científico de mundo imaterial e suas relações hierárquicas com os diferentes níveis sociais do mundo material, em uma tentativa deliberada de justificar a imortalidade e a superioridade do espírito.

A “Escola de Cambridge”, como Wynne chamou, iniciou um movimento antimaterialista, no qual a Física estaria intimamente relacionada com a pesquisa psíquica visando restaurar uma unidade social de base espiritual. Assim, seria possível reparar a fragmentação do pensamento e da política, que a elite conservadora associou ao surgimento das classes médias. Wynne cita que a articulação entre a base etérea e inefável da matéria e a realidade social se daria somente através de um salto imaginativo do “cenário comum” ao “cenário do pensamento e do cosmos”, conforme expressa Larmor (1929). Isso garantia que a base de toda matéria e energia estava localizada no éter, de forma que materialistas — ignorantes e vulgares — não poderiam apreender sua essência (WYNNE, 1979, p. 180).

É difícil estimar o quanto o valor epistêmico do éter foi aumentado pelo seu uso em contextos morais e políticos. Certamente este tipo de utilização era indiferente para a ciência, que tinha no éter um conceito estabelecido. Basta citar que a maioria dos físicos britânicos mantinha uma forte crença na existência do éter, sem qualquer referência de seu uso para fins *extracientíficos*. Pode-se argumentar que o éter seria mais valioso para um outro conjunto de físicos não menos importantes, pois este conceito dava sustentação a princípios e valores que perpassavam distinções entre física, política e religião.

Em resumo, a hipótese apresentada por Wynne parece ser aquela em que os conceitos e princípios de uma ciência foram desenvolvidos e legitimados não só pelo seu valor técnico, mas também pelo seu valor social e cultural. Até que ponto as argumentações feitas por ele podem ser estendidas para além de uma simples conjectura, é difícil dizer; e acreditar que o pensamento científico se desenvolveu vinculado somente ao contexto político, ao invés do contexto cultural-científico, parece pouco passível de sustentação. Pode-se sugerir que as concepções de Wynne apresentam uma influência ideológica exercida, na qual os conceitos científicos foram empregados para fins extracientíficos. Entretanto, suas hipóteses não parecem justificar o curso particular do crescimento científico no último quarto do século XIX.

Considerações Finais

Nas três análises anteriores, pode-se observar o envolvimento dos físicos buscando construir, através da ciência do imaterial, um conjunto de hipóteses que

explicassem os fenômenos psíquicos. Para isso, eles se utilizaram de todas as ferramentas teóricas de que dispunham, no sentido de investigar e explicar espiritualismo por meio de teorias que tinham no seu cerne o éter, a energia e sua relação com a matéria.

Para muitos historiadores da ciência, o interesse demonstrado na pesquisa psíquica por Barrett, William Crookes, J. J. Thomson, Joseph Larmor, Oliver Lodge e outros, foi irrelevante para a ciência no geral e sintomático da Física britânica. O termo “sintomático” expressa, para esses historiadores, a tendência existente na Física britânica de recorrer a imagens da natureza para prover um processo heurístico. Em sua notória crítica de 1881 sobre a Física moderna, Johann Bernhard Stallo²⁹⁰ (1823 – 1900) ridicularizou as preocupações dos britânicos com a questão do éter e seu hábito de introduzir elementos sobrenaturais na Física. Ele observou que a teoria de William Thomson de que o átomo era um vórtice em um éter fluido sem atrito e incompressível não era muito melhor do que o *daemon seletivo* que Maxwell havia apresentado para ilustrar a natureza estatística da dissipação de calor ou mesmo a especulação de Balfour Stewart e Peter Guthrie Tait em seu “anônimo” *Unseen world*. Sobre isso ele escreveu:

[...] ao final, o fantasma do intangível prova ser mais problemático do que a presença tangível. A fé nas aparições (com o devido respeito pelo "daemon" termodinâmico de Maxwell e para a população do "Unseen World") é uma insensatez na física...²⁹¹ (STALLO, 1960, p. 151; *apud* NOAKES, 2008, p. 329)

Ernst Mach ainda se preocupava com esses problemas dezenove anos depois. Ele advertiu que o fetichismo parecia estar se espalhando pelas teorias da Física e que

O mesmo instinto que fez os selvagens atribuir todos os fenômenos ao poder de vontade de criaturas semelhantes a si mesmos, e tomar alucinações por “entidades fantasmagóricas reais”, também parecia estar fazendo com que os físicos considerassem o calor, a eletricidade e o magnetismo como entidades misteriosas e impalpáveis que residiam em corpos e a aderir a tais pontos de vista sem uma investigação correta por meio de medidas. [...] O fetichismo explicava não só o motivo pelo qual alguns físicos confirmavam a existência

290 Stallo escreveu o seu trabalho mais famoso, *The Concepts and theories of modern Physics*, publicado pela primeira vez em 1882. Seu texto aborda o papel dos "conceitos" na teoria física, argumentando que eles devem ser tratados como provisórios e alertas das armadilhas mentais em confundir conceitos com fatos. Este livro é considerado um exemplo inicial da filosofia moderna da ciência. O físico alemão Ernst Mach, viu em Stallo um espírito filosófico e científico e iniciou uma correspondência com Stallo, interrompida pela morte do último. Mach providenciou uma tradução alemã da obra de Stallo e contribuiu com um prefácio.

291 “[...] the intangible specter proves more troublesome in the end than the tangible presence. Faith in spooks (with due respect be it said for Maxwell’s thermodynamical “demons” and for the population of the “Unseen Universe”) is un wisdom in physics.” (STALLO, 1960, p. 151; *apud* NOAKES, 2008, p. 329)

de átomos e éteres, que desafiavam as medidas, mas porque um químico²⁹² que conseguiu fama por belas descobertas em sua ciência, esposava o espiritualismo e porque um físico notável²⁹³ fazia o mesmo?²⁹⁴ (MACH, 1900, p. 541-3; *apud* NOAKES, 2008, p. 329).

Poucos historiadores exploram o quão significativo foi o fato de muitos pesquisadores da Física, reconhecidos pelo desenvolvimento de teorias surpreendentes e equipamentos de precisão, estarem ativamente interessados na pesquisa psíquica. No clássico estudo do espiritualismo vitoriano de Janet Oppenheim, ela reconhece o envolvimento de William Barrett, William Crookes, Oliver Lodge, *Lord* Rayleigh e J. J. Thomson na transformação do fim do século XIX. Entretanto, sugere que as pesquisas de Crookes sobre a matéria radiante e o espiritualismo foram expressões relacionadas ao seu interesse geral no campo da matéria e energia, e que Oliver Lodge e sua busca pela Física do éter, que preencheria o espaço e sustentaria a evidência da vida após a morte, eram manifestações apenas de uma preocupação subjacente às questões de “continuidade”.

Evidencia-se nesta análise que o foco da iniciativa de muitos físicos britânicos em direção ao imaterial e imponderável, fosse através do éter ou da pesquisa psíquica, era aceitável e desejável por motivos intelectuais e religiosos. Não era somente porque eles efetivamente compartilhassem das crenças espiritualistas ou ocultistas, mas possivelmente porque queriam vencer a percepção geral de que a Física possuía uma visão essencialmente estreita e materialista, e que em nada poderia contribuir a respeito de questões mais profundas sobre a humanidade.

Segundo Brush, uma outra consideração deve ser observada sobre o clima das ciências físicas no *fin-de-siècle*: ao mesmo tempo em que os físicos ainda trabalhavam com modelos mecânicos, havia uma crescente insatisfação com esse quadro. Essa insatisfação resultou na chamada tendência *neorromântica*, que tentou estabelecer as ciências físicas em uma nova base que não compartilhava os elementos do materialismo

292 Provavelmente William Crookes

293 Possivelmente Oliver Lodge mas também poderia ser J. J. Thomson

294 “The very instinct which made savages ascribe all phenomena to the will power of creatures similar to themselves, and to mistake hallucinations for ‘real phantom entities’, also seemed to be causing physicists to consider heat, electricity and magnetism as mysterious and impalpable entities residing in bodies and to adhere to such views without exact investigation by means of metrical concepts. [...] Fetishism explained not only why some physicists upheld the existence of atoms and ethers that defied measurement but why a chemist who has achieved fame by his beautiful discoveries in his science espouses spiritualism and why a noted physicist does the same.” (MACH, 1900, p. 541-3; *apud* NOAKES, 2008, p. 329).

(BRUSH, 1978). Como resultado, o mecanicismo foi sendo abandonado e uma *ciência do imaterial* tomou seu lugar, mantendo a energia e o éter como conceitos unificadores. A visão eletromagnética de mundo criou grandes expectativas e possibilitou, através dos seus conceitos abstratos, uma representação alternativa do mundo físico e um ideal social também alternativo. Entretanto, fosse sob a visão energetista ou sob a visão eletromagnética de mundo, as grandes expectativas dos físicos neorromânticos não foram cumpridas. Ambos os programas foram ultrapassados por duas outras teorias que apresentavam uma perspectiva muito mais radical.

Os dois pilares dessa “revolução” – que hoje é reconhecida como o início da Física moderna – foram a teoria quântica de Planck, proposta em 1900, e a teoria da relatividade especial, proposta por Einstein em 1905. Ambas as teorias se distanciaram dos programas baseados em éter, energia e eletrodinâmica. Com o reconhecimento da teoria dos *quanta* e da relatividade, a visão de mundo etéreo, tão característica da Física *fin-de-siècle*, tornou-se obsoleta.

Assim, a proposta unificada da Física que concebia, gerava previsões e explicava os seus fenômenos, baseada nas construções imateriais de éter e energia, entrou em seu declínio com o advento da Física moderna. Evidentemente, as práticas espiritualistas também sofreram um enorme descrédito desde que Einstein, em seu artigo sobre a eletrodinâmica dos corpos em movimento, argumentou que mesmo o éter altamente abstrato de Larmor e Lorentz era supérfluo para a descrição dos fenômenos, e a nova teoria dos *quanta* provou ser incompatível com o éter eletromagnético dos *maxwellianos*.

Observa-se, portanto, que os três fatores apresentados anteriormente como responsáveis pelo envolvimento dos físicos vitorianos na pesquisa psíquica, estavam ancorados na existência da visão eletromagnética de natureza, cujos conceitos de éter e energia eram fundamentais para sustentar a hipótese espiritualista. Os *quanta* de Planck e a relatividade restrita de Einstein foram eliminando gradualmente o éter do cenário científico e, com ele, as hipóteses explicativas dos fenômenos psíquicos.

Houve um pequeno ressurgimento do espiritualismo ao final da primeira guerra mundial, atribuído ao sofrimento pela perda dos entes queridos na guerra e ao anseio de se comunicar com eles. Nesse movimento destacou-se *Sir Oliver Lodge*, um dos líderes e que também havia perdido seu filho Raymond na guerra. Durante o restante de sua vida, ele se dedicou a tentar estabelecer uma comunicação com ele. Apesar de o éter ter se tornado “uma construção desnecessária” a partir da segunda década do século XX, até o ano de 1940, quando veio a falecer, Oliver Lodge acreditava na existência do éter como

sendo "o principal instrumento da Mente, o veículo da Alma, a habitação do Espírito [...] [e] a vestimenta viva de Deus" (LODGE, 1925, p. 179 *apud* KRAGH, 2002, p. 201).

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Paulo. A metodologia de J. C. Maxwell e o desenvolvimento da teoria eletromagnética. **Cadernos Catarinenses de Ensino de Física**, Florianópolis, n. 5, p. 58-75, jun. 1988. (Número Especial)

ABRANTES, Paulo. **Imagens de natureza, imagens de ciência**. Campinas: Papyrus, 1996.

ABREU, C. G. D.; KOEHLER, C. B. G. As bases científicas das pesquisas psíquicas no século XIX. **Scientiarum Historia VI**, Rio de Janeiro, 2013. Disponível online em: <http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh6/SHVI/trabalhos%20orais%20completos/trabalho_031.pdf>

AKSAKOF, Alexander. Researches on the historical origin of the reincarnation speculations of french spiritualists. **The Spiritualist**, London, p. 74-5, 13 ago. 1875.

ALMEIDA, Alexander Moreira de. Pesquisa em mediunidade e relação mente-cérebro: revisão das evidências. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 40, n. 6, 2013.

ALTER, Peter. **The reluctant patron: science and the State in Britain, 1850-1920**. Oxford: Berg, 1987.

ALVARADO, Carlos S. On Marc Thurys: les tables tournantes. **Journal of Scientific Exploration**, v. 30, n. 2, p. 229-232, 2016.

AMPÈRE, André-Marie. Mémoire [...] sur les effets des courans électriques. **Annales de Chimie et de Physique**, Paris, t. 15, p. 59-76, 170-218, Planches pos p. 223, 1820.

AMPÈRE, André-Marie. Théorie mathématique des phénomènes électro-dynamiques [...]. **Mémoires de l'Académie des Sciences**, Paris, tome 6, p. 175-388, planches pos p. 388, 1827. (coleção das memórias que Ampère comunicou à Académie Royale des Sciences, nas sessões de 1820 a 1825)

ANDRAL, Gabriel. **Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques**. Paris: Méquignon-Marvis, 1834.

ARAGO, François; BARRAL, Jean A.; FLOURENS, Pierre. **Oeuvres complètes de François Arago**, v. 4. Paris: Gide et J. Baudry, 1854.

ASSIS, A. K. T.; CHAIB, J. P. M. C. **Eletrodinâmica de Ampère**. Campinas: Ed. Unicamp, 2011.

AUBRÉE, Marion; LAPLANTINE, François. **La table, le livre et les esprits**. Paris: Jean-Claude Lattes, 1990.

BABBAGE, Charles. **Reflections on the decline of science in England, and on some of its causes**. B. Fellowes, 1830.

BABINET, Jacques. **Études et lectures sur les sciences d'observation et leurs applications pratique**. Paris: Mallet-Bachelier, 1856.

BALL, W. W. R. [Walter William Rouse]. **A history of the study of mathematics at Cambridge**. Cambridge: University Press, 1889.

BARRETT, William F. Note on the existence of a “magnetic sense”. **Proceedings of the Society for Psychical Research**, London, n. 2, p. 56-60, 1884.

BECHER, H. William Whewell and Cambridge mathematics. **Historical Studies in the Physical Sciences**, v. 11, p. 1-48, 1980.

BECQUEREL, H. Sur les radiations invisibles émises par les sels d’uranium. **Comptes Rendus des séances de l’Académie des Sciences**, Paris, t. 122, n. 12, p. 689-694, 1. sem. 1896.

BEKAR, C.; LIPSEY, R. Science, institutions and industrial revolutions. **Simon Fraser University Department of Economics Discussion Papers**, Burnaby, a. 2002, dp. 02-4, oct. 2002. (Disponível em: <www.sfu.ca/econ-research/discussion/dp02-4.pdf>. Acessado em janeiro de 2017.)

BENSON, Donald R. Catching Light: Physics and Art in Walter Pater’s Cultural Context. In: LEVINE, G. (ed.). **One culture: essays in science and literature**. Madison: University of Wisconsin, 1987. p. 143–63.

BENSON, Donald R. Facts and fictions in scientific discourse: the case of ether. **The Georgia Review**, Athens, v. 38, n. 4, p. 825-837, 1984.

BERKSON, William. **Fields of force: the development of a world view from Faraday to Einstein**. London: Routledge & Kegan Paul, 1974.

BERNAL, John Desmond. **Science in history: the scientific and industrial revolutions**. v. 2. London: Penguin, 1969.

BERNARDO, L. M. **Histórias da luz e das cores**. Porto: Ed. UP [U. Porto], 2005. v. 1, p. 584.

BERTRAND, Alexandre. **Du magnétisme animal en France**. Paris: J. B. Baillière, 1826.

BEZERRA, Valter Alnis. Maxwell, a teoria do campo e a desmecanização da física. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 177-220, 2006.

BILLOT, G. P. **Recherches psychologiques sur la cause des phénomènes extraordinaires observés chez les modernes voyans: improprement dits somnambules magnétiques**. Paris: Albanel & Martin, 1839.

BLACKWELL, Anna. The origin of Allan Kardec’s “Spirits Book”. **The Spiritualist**, London, p. 105-6, 27 de agosto de 1875.

BOENKE, Michaela. Bernardino Telesio. In: ZALTA, Edward N. (ed.). **Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Online. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/>> Acessado em: 25 set. 2017.

BOWN, Nicola; BURDETT, Carolyn; THURSCHELL, Pamela (ed.). **The victorian supernatural**. Cambridge: University Press, 2004.

BRAGDON, Claude. **A primer of higher space (the fourth dimension)**. New York: The Manas, 1913.

BRAID, James. Hypnotic therapeutics, illustrated by cases: With an appendix on table-moving and spirit-rapping. **Monthly Journal of Medical Science**, v. 17, p. 14-47, 1853.

BRANDE W. T. **A manual of chemistry**. London: John Murray, 1819.

BRESADOLA, Marco. Medicine and science in the life of Luigi Galvani (1737–1798). **Brain Research Bulletin**, v. 46, n. 5, p. 367–380, 1998.

BRITTEN, Emma H. **Nineteenth century miracles: or, spirits and their work in every country of the earth. A complete compendium of the great movement known as “Modern Spiritualism”**. New York: William Britten, 1883.

BROCK, W. H. **William Crookes (1832–1919) and the commercialization of science**. Aldershot: Ashgate, 2008.

BROMBERG, Joan. Maxwell’s displacement current and his theory of light. **Archive for History of Exact Sciences**, Berlin, v. 4, n. 3, p. 218-234, 1967. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/41133270>>. Acesso em 23 mar. 2016.

BRUSH, Stephen G. The caloric theory of gases from Lavoisier to Regnault (Review by Robert Fox). **The British Journal for the History of Science**, Cambridge-UK, v. 6, n. 2, p. 218-220, 1972.

BRUSH, Stephen G. **The kind of motions we call heat: book 1**. New York: North-Holland, 1976a. Coleção Studies in Statistical Mechanics.

BRUSH, Stephen G. **The kind of motions we call heat: book 2**. New York: North-Holland, 1976b. Coleção Studies in Statistical Mechanics.

BRUSH, Stephen G. **The temperature of history: phases of science and culture in the nineteenth century**. New York: Burt Franklin, 1978.

BRUSH, Stephen G. The wave theory of heat: a forgotten stage in the transition from the caloric theory to thermodynamics, **The British Journal for the History of Science**, Cambridge-UK, v. 5, n. 2, p. 145-167, 1970.

BUCHWALD Jed Z.; WARWICK, Andrew (ed.). **Histories of the electron: the birth of microphysics**. Cambridge-US: Massachusetts Institute of Technology [MIT], 2001.

BUCHWALD, Jed Z. C. The quantitative ether in the first half of the nineteenth century. In: CANTOR, G. N.; HODGE M. J. S. (ed.). **Conceptions of ether: studies in the history of ether theories, 1740–1900**. Cambridge-UK: University Press, 1981. p. 215-237.

BUCHWALD, Jed Z. C. Thomson. In: GILLISPIE, Charles (ed.). **Dictionary of scientific biography**, v. 6. New York: Scribner, 1970-1980. p. 527-539.

BUCHWALD, Jed Z. C.. **From Maxwell to microphysics: aspects of electromagnetic theory in the last quarter of the nineteenth century**. Chicago: University Press, 1985a.

BUCHWALD, Jed Z. C.. Modifying the continuum: methods of Maxwellian electrodynamics. In: HARMAN, P. (ed.). **Wranglers and physicists**. Manchester: University Press, 1985b. p. 225.

BURDIN, Charles; DUBOIS, Frédéric. **Histoire académique du magnétisme animal: accompagnée de notes et de remarques critiques sur toutes les observations et expériences faites jusqu'à ce jour.** Paris: Ballière, 1841.

BURNS, J. A scientific séance: the electrical test for mediumship. **Medium and Daybreak**, London, v. 6, n. 258, p. 161-163, mar. 12, 1875.

BURNS, James. [Nota do editor]. **Spiritual Magazine**, London, v. 9, n. 4, p. 167, Apr. 1874.

[BURNS, J.]. The philosophy of the spirit circle. **Medium and Daybreak**, London, n. 1, p. 308, 1870.

C. D. [Sophia De Morgan]. **From matter to spirit: the result of ten years experience in spirit manifestations.** London: Longman, Roberts & Green, 1863.

CACHÓN GUILLÉN, Vladimir. Las analogías en la formulación de la teoría electromagnética de la luz de Maxwell. **En-claves del Pensamiento**, Monterrey, v. 7, n. 14, p. 11-33, 2013.

CAHAGNET, Louis A. **The celestial telegraph; or, The secrets of the life to come revealed through magnetism.** New York: Partridge and Brittan, 1855.

CALLAN, N. J. A description of an electromagnetic repeater, or of a machine by which the connection between the voltaic battery and the helix of an electromagnet may be broken and renewed several thousand times in the space of one minute. [Sturgeon's] **Annals of Electricity, Magnetism, and Chemistry [...]**, London, v. 1, p. 229-230, 1837.

CAMEL, Tânia de Oliveira; FILGUEIRAS, Carlos Alberto Lombardi. A importância da lei de Gay-Lussac para a classificação dos compostos orgânicos. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 738-747, 2013.

CAMEL, Tania de Oliveira. **Entre o discreto e o contínuo: os átomos de éter.** Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ, 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CAMPBELL, J. **O poder do mito.** São Paulo: Palas Athena, 1990.

CANTOR, G. Faraday's search for the gravelectric effect. **Physics Education**, Bristol, v. 26, n. 5, p. 289-293, Sept. 1991b.

CANTOR, G. **Michael Faraday, sandemanian and scientist: a study of science and religion in the nineteenth century.** London: Macmillan. 1991a.

CANTOR, G. N.; HODGE M. J. S. (ed.). Introduction. In: _____. **Conceptions of ether: studies in the history of ether theories, 1740–1900.** Cambridge: University Press, 1981. p. 1–60.

CANTOR, Geoffrey; DAWSON, Gowan; GOODAY, Graeme (ed.). **Science in the nineteenth-century periodical: reading the Magazine of Nature.** Cambridge: University Press, 2004.

CANTOR, Geoffrey; SHUTTLEWORTH, Sally (ed.). **Science serialized: representation of sciences in nineteenth-century periodicals.** Cambridge-US: MIT press, 2004.

- CARPENTER, William. Electrobiography and mesmerism. **Quarterly Review**, London, v. 93, n. 3, p. 501-557, 1853.
- CARPENTER, William. **Principles of human physiology**. 5. ed. London: John Churchill, 1855.
- CERULLO, John J. **The secularization of the soul: psychical research in modern Britain**. Philadelphia: Institute for the Study of Human Issues, 1982.
- CHARDEL, Casimir M. **Esquisse de la nature humaine expliquée par le magnétisme animal**. Paris: Encyclopédie Portative, 1826.
- CHIBENI, Silvio Seno; ALMEIDA, A. Moreira de. Investigando o desconhecido: filosofia da ciência e investigação de fenômenos “anômalos” na psiquiatria. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 8-15, 2007.
- CHIBENI, Silvio Seno. A página de rosto da segunda edição de 'O Livro dos Espíritos'. **Mundo Espírita**, Curitiba, [n. ?], p. 6-7, mar. 2002.
- CHIESA, Gustavo Ruiz. **Além do que se vê: magnetismos, ectoplasmas e paracirurgias**. Rio de Janeiro: Multifoco, 2016.
- CHIESA, Gustavo Ruiz. Uma nova era, uma velha pergunta: sobre a ciência e seus (outros) olhares. **Debates do NER**, Porto Alegre, a. 18, n. 31, p. 257-281, jan./jun. 2017.
- CLAIRVOYANCE. In: **Parapsychological Association: Glossary of Psi**. Disponível em: <http://www.parapsych.org/section/53/glossary_of_psi.aspx>. Acesso em: 2 abr. 2018.
- CLARK, Peter. Atomism versus thermodynamics. In: HOWSON, C. (ed.). **Method and appraisal in the physical sciences: the critical background to modern science, 1800–1905**. Cambridge: University Press, 1976. p. 41-106.
- CLARKE, Bruce. **Energy forms: allegory and science in the era of classical thermodynamics**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2001.
- CLAUSIUS, Rudolf. On the motive power of heat, and on the laws which can be deduced from it for the theory of heat. In: **Reflections on the motive power of fire and other papers on the second law of thermodynamics**. New York: Dover Publications, 1960. (original: Ueber die bewegende Kraft der Wärme und die Gesetze, welche sich daraus für die Wärme selbst ableiten lassen. *Annalen der Physik und Chemie*, Leipzig, Bandes [v.] LXXIX, Stück [n.] 3, p. 368-397, Apr. 1850.)
- CLODD, Edward. **The question: ‘if a man die, shall he live again?’ a brief history and examination of modern spiritualism**. London: Grant Richards, 1917.
- COLEMAN, Deirdre; FRASER, Hilary (ed.). Minds, bodies, machines. **Interdisciplinary Studies in the Long Nineteenth Century**, n. 19 (Special issue), 7, 2008.
- COLERIDGE, S. T. On the constitution of the Church and State, according to the idea of each. In: COLMER, J. (ed.). **The Collected Works of Samuel Taylor Coleridge**, 10. London: Routledge & Kegan Paul; Princeton: University Press, 1976.

COON, Deborah. Testing the limits of sense and science: American psychologists combat spiritualism (1880-1920). **American Psychologist**, v. 47, n. 2, p. 143-151, 1992.

CRABTREE, Adam. "Automatism" and the emergence of dynamic psychiatry. **Journal of the History of the Behavioral Sciences**, Hoboken, v. 39, n. 1, p. 81-87, 2003.

CRABTREE, Adam. **From Mesmer to Freud: magnetic sleep and the roots of psychological healing**. New Heaven: Yale University, 1993.

CROOKES, W. At the Institution of Electrical Engineers. **Light**, v. 11, n. 525, p. 42, Jan. 24, 1891.

CROOKES, William. A scientific examination of Mrs Fay's mediumship. **The Spiritualist**, London, v. 5, p. 126-128, 1875.

CROOKES, William. Experimental investigation of a new force. **Quarterly Journal of Science**, London, v. 1, p. 339-349, 1871a.

CROOKES, William. On the illumination of lines of molecular pressure, and the trajectory of molecules. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 170, p. 135-164, 1879.

CROOKES, William. **Proceedings of the Society for Psychical Research**, Appendix to Part XXXI., Vol. XII. Março de 1897.

CROOKES, William. Some further experiments on psychic force. **Quarterly Journal of Science**, London, v. 1, p. 471-493, 1871b.

CROOKES, William. Spiritualism viewed by the light of modern science. **Quarterly Journal of Science**, London, v. 7, p. 316-321, 1870.

CROOKES, William. The fourth state of matter. In: D'ALBE, E. E. Fournier (ed.). **The life of Sir William Crookes**. Cambridge: University Press, 1923. p. 288-290.

CUCHET, Guillaume. Le retour des esprits: la naissance du spiritisme sous le Second Empire. **Revue d'Histoire Moderne & Contemporaine**, Paris, v. 54, n. 2, p. 74-90, 2007.

CUCHET, Guillaume. **Les oix doutre-tombe: tables tournantes, spiritisme et société au XIXe siècle**. Paris: Seuil, 2012.

CURIE, M. S. Les rayons de Becquerel et le polonium. **Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées**, Paris, v. 10, p. 41-50, 1899.

D'ALBE, E. E. Fournier. **New light on immortality**. London: Longmans, Green and Co., 1908.

D'ALBE, E. E. Fournier. **The electron theory: a popular introduction to the new theory of electricity and magnetism**. London: Longmans, Green and Co., 1906.

DAMAZIO, S. F. **Da elite ao povo: advento e expansão do espiritismo no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

DARNTON, Robert. **O Lado oculto da revolução: Mesmer e o final do Iluminismo na França**. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

DARRIGOL, O. **Electrodynamics from Ampère to Einstein**. Oxford: University Press, 2002.

DARRIGOL, O. The electron theories of Larmor and Lorentz: a comparative study. **Historical Studies in the Physical and Biological Sciences**, Berkeley, v. 24, n. 2, p. 265-336, 1994.

DELEUZE, Joseph P. F.; FOISSAC, Pierre. **Practical Instruction in Animal Magnetism**. Traduzido para o inglês por Thomas Coles Hartshorn. 4. ed. London: Hippolyte Baillière, 1850.

DÍAZ, José Antonio A. El papel de las analogías en la creatividad de los científicos: la teoría del campo electromagnético de Maxwell como caso paradigmático de la historia de las ciencias. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, online, v. 1, n. 3, p. 188-205, 2004.

DIXON, Thomas. **Science and religion: a very short introduction**. Oxford: University Press, 2008.

DODS, John B. **Spirit manifestations examined and explained: judge Edmonds refuted; or, an exposition of the involuntary powers and instincts of the human mind**. De Witt & Davenport, 1854.

DORAN, B. G. Origins and consolidation of field theory in nineteenth-century Britain: from the mechanical to the electromagnetic view of nature. In: McCORMMACH, Russell (ed.). **Historical studies in the physical sciences**. Princeton: University Press, 1975. v. 6, p. 133-260.

DOYLE, Arthur C. **História do espiritismo**. Tradução: Júlio Abreu Filho. São Paulo: Pensamento, 2007.

DUBOIS, Frédéric. **Examen historique et resume des expériences prétendues magnétiques faites par la commission de l'Académie Royale de médecine**. Paris: [s.n.], 1833.

DUFAUX, Ermance. **A história de Joana d'Arc ditada por ela mesma**. Rio de Janeiro: CELD, 2003.

DUHEM, Pierre. **The aim and structure of physical theory**. Princeton: University Press, 1991.

EDELMAN, Nicole. **Voyantes, guérisseuses et visionnaires en France, 1785-1914**. Paris: Bibliothèque Albin Michel, 1995.

EDINBURGH University almanack, The. Edinburgh: MacLachlan & Stewart, 1833[-35]. (calendário de 1833 com três suplementos: calendário 1833-34, calendário 1834-35 e lista de graduados *etc.* de 1835; paginação contínua)

ELIAS, Norbert. **A sociedade de corte: investigação sobre a sociologia da realeza e da aristocracia de corte**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

ELIAS, Norbert. **O processo civilizador: uma história dos costumes**. Tradução de Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.

ELLENBERGER, Henri F. **The discovery of the unconscious**: the history and evolution of dynamic psychiatry. New York: Basic Books, 1970.

ELLIOTSON, J. An instance of sleep and cure by imagination only. **The Zoist**, London, v.12, n. 48, p.396-403, Jan. 1855.

ENCYCLOPAEDIA Britannica. Edinburgh; Chicago: Encyclopædia Britannica, 1768-2010. (versão impressa; após 2010, disponível somente online)

EVANS F. W. **Shakers**: compendium of the origin, history, principles, rules and regulations, government, and doctrines of the United Society of Believers in Christ's Second Appearing. New York: D. Appleton, 1859.

EXPERIMENTAL research search of the London Dialectical Society, The. **Light**, v. 5, n. 257, p. 600, Dec. 5, 1885.

FARADAY, Michael. **Experimental Researches in Electricity**. v. I: Reprinted from Philosophical Transactions, 1832-1852. London: Richard and John E. Taylor, 1839.

FARADAY, Michael. **Experimental Researches in Electricity**. v. II: Reprinted from Philosophical Transactions, 1838-1843, with other electrical papers from Quarterly Journal of Science and Philosophical Magazine. London: Richard and John E. Taylor, 1844.

FARADAY, Michael. **Experimental Researches in Electricity**. v. III: Reprinted from Philosophical Transactions of 1846-1852, with other electrical papers from Royal Institution Proceedings and Philosophical magazine. London: Richard Taylor and William Francis, 1855.

FARADAY, Michael. Professor Faraday on table-moving. **Athenaeum**, London, n. 1340, p. 801-813, 1853.

FERGUSON, J. **Lord Kelvin: a recollection and an impression**. Glasgow: University Magazine, v. 20, p. 276-82, 1908.

FERNANDES, Paulo César da Conceição. **As origens do espiritismo no Brasil**: razão, cultura e resistência no início de uma experiência 1850-1914. Brasília: UnB, 2008. (dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Sociologia da Universidade de Brasília)

FERNANDES, W. L. N. **Allan Kardec e os mil núcleos espíritas de todo o mundo com os quais se correspondia em 1864**. Disponível em: <<http://www.spiritist.org/larevistaespirita/mil.htm>>. Acesso em: 11 de jun 2016.

FERREIRA, Juliana. **Estudando o invisível**: William Crookes e a nova força. São Paulo: EDUC/FAPESP, 2004

FIGUIER, Louis. **Les mystères de la science**. Paris: Librairie Illustrée, 1880.

FLAMMARION, Nicolas Camille. **Mysterious psychic forces**. Boston: Small, Maynard & Co. 1907.

FLAMMARION, Nicolas Camille. On spiritualism. **Light**, London, v. 11, p. 282, 1891.

FOISSAC, Pierre. **Mémoire sur le magnétisme animal adresse à MM. les membres de l'Académie des sciences et de l'Académie de médecine.** Paris: Didot le jeune, 1825.

FOISSAC, Pierre. **Rapports et discussions de l'Académie Royale de Médecine sur le Magnétisme Animal.** Paris: J-B. Baillièrre, 1833.

FORBES, J. D. Dissertation sixth: exhibiting a general view of the progress of mathematical and physical science, principally from 1775 to 1850. In: *ENCYCLOPAEDIA Britannica*, The. 8. ed. Edinburgh: Adam Black/ Encyclopaedia Britannica, 1860. v. I, p. 795-996.

FORBES, J. D. Note respecting the undulatory theory of heat and on the circular polarization of heat by total reflexion. **Philosophical Magazine**, London, v. 8, p. 246-9, 1836b.

FORBES, J. D. On the refraction and polarization of heat. **Transactions of the Royal Society of Edinburgh**, v. 13, p. 131-168, 1836a.

FOURIER, Jean-Baptiste Joseph. **Théorie analytique de la chaleur.** Paris: Firmin Didot, 1822.

FOX, Robert (ed.). **Reflections on the motive power of fire.** Manchester: University Press, 1986.

FOX, Robert. Science, the university, and the state. In: GEISON, G. L. (ed.). **Professions and the French State, 1700-1900.** Philadelphia: University of Pennsylvania, 1984.

FOX, Robert. The rise and fall of Laplacian physics. In: McCORMMACH, Russell (ed.). **Historical Studies in the Physical Sciences**, Princeton: University Press, 1974. v. 4, p. 89-136.

FOX, Robert. **The savant and the state: science and cultural politics in nineteenth-century France.** Baltimore: Johns Hopkins University, 2012.

GALTON, Francis. **The English men of science: their nature and nurture.** London: Macmillan and Co., 1874.

GASPARIN, Agènor. **Science vs. modern spiritualism: a treatise on turning tables, the supernatural in general, and spirits.** v. 1. New York: Kiggins & Kellogg, 1857.

GAUKROGER, S. **Descartes: uma biografia intelectual.** Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Eduerj/Contraponto, 1999.

GAULD, Alan. **The founders of psychical research.** London: Routledge & Kegan Paul Ltd., 1968.

GOLDBERG, Stanley; STUEWER, Roger H. **The Michelson era in American science, 1870-1930.** New York: American Institute of Physics, 1988.

GORDIN, Michael. **A well-ordered thing: Dmitrii Mendeleev and the shadow of the periodic table.** New York: Basic Books, 2004.

GOWER, B. Speculation in physics: the history and practice of Naturphilosophie. **Studies in History and Philosophy of Science**, London, v. 3: 301-355, Feb. 1973.

HANKINS, T. L. **Science and the Enlightenment**. New York: Cambridge University Press, 1985. (Cambridge History of Sciences Series).

HARDINGE, Emma. **On the spirit-circle and the laws of mediumship**. Londres: J. Burns, 1871a. (Disponível em: <<http://ehbritten.org/bibliography.html>>. Acesso em 15 jan. 2017)

HARDINGE, Emma. Psychology; or, the science of the soul. **Spiritual Magazine**, London, v. 1, n. 10, p. 433-450, 1866.

HARDINGE, Emma. Rules to be observed for the spirit circle. **Human Nature**, London, v. 1, p. 48-32 1868a.

HARDINGE, Emma. The scientific investigation of spiritualism. **Spiritual Magazine**, London, n. 6, p. 3-17, 1871b.

HARDINGE, Emma. **What is spiritualism?** An address by Mrs Emma Hardinge; with her directions for the formation and conduct of spirit circles, Glasgow: Glasgow Association of Spiritualists, 1868b. (Disponível em: <<http://ehbritten.org/bibliography.html>>. Acesso em 15 jan. 2017)

HARDINGE, Emma. What relation does spiritualism bear to science? **Spiritual Magazine**, London, n. 6, p. 202-209, 1871c.

HARDINGE, The Philosophy of the Spirit Circle. **Medium and Daybreak**, London, v. 1, p. 308, 1870.

HARE, Robert. **Experimental investigation of the spirit manifestations**. New York: Partridge & Britain, 1856.

HARMAN, P. M. **Energy, force, and matter**: the conceptual development of nineteenth century physics. Cambridge: University Press, 1982.

HARMAN, P. M. **The natural philosophy of James Clerk Maxwell**. Cambridge: University Press, 1998.

HARMAN, P. M. **Wranglers and physicists**: studies on Cambridge physics in the nineteenth century. Manchester: University Press, 1985.

HARRIS, Ruth. Possession on the borders: the “mal de Morzine” in the nineteenth-century France. **The Journal of the Modern History**, Chicago, v. 19, n. 3, p. 451-478, 1997.

HARRISON, William Henry. An experimental investigation of spiritual phenomena. **The Spiritualist**, London, n. 1, p. 180-182, 1871b.

HARRISON, William Henry. Experimental research in spiritualism. **The Spiritualist**, London, n. 19, p. 162, 1881.

HARRISON, William Henry. New experiments on odic flames from magnets. **The Spiritualist**, London, n. 7, p. 97-98, 1875a.

HARRISON, William Henry. Opening address. **The Spiritualist**, London, n. 1, p. 5, 1869.

HARRISON, William Henry. Professor Tyndall at a spirit circle. **The Spiritualist**, London, n.1, p. 156-157, 1871a.

HARRISON, William Henry. Psychological revelations and physics. **The Spiritualist**, London, n. 3, p. 371-373, 1873.

HARRISON, William Henry. Spirit identity. **Medium and Daybreak**, London, n. 17, p. 486-487, 1887.

HARRISON, William Henry. **Spirit people**: a scientifically accurate description of manifestations recently produced by spirits. London: W. H. Harrison, 1875b.

HARRISON, William Henry. Spiritualism and scientific societies. **The Spiritualist**, London, n. 1, p. 93, 1870.

HARRISON, William Henry. The philosophy of spiritual manifestations, **The Spiritualist**, London, n. 1, p. 13, 1869.

HARRISON, William Henry. The Scientific Research Committee of the National Association of Spiritualists. **The Spiritualist**, London, n. 9, p. 193, 1876.

HARRISON, William Henry. The ultimate constitution of matter. **The Spiritualist**, London, n. 5, p. 217-218, 1874.

HARRISON, William Henry. The work of a psychological society. **The Spiritualist**, London, n. 1, p. 206, 1871c.

HARRISON, William Henry. Weighing a medium during the production of manifestations. **The Spiritualist**, London, n. 11, p. 211-116, 1878a.

HARRISON, William Henry. Weighing mediums during seances. **The Spiritualist**, London, n. 11, p. 268-270, 1878b.

HASTINGS, A. **With the tongues of men and angels**: a study of channeling. Fort Worth: Holt, Rinehart and Winston, 1991.

HEADRICK, Daniel R. **The invisible weapon**: telecommunications and international politics, 1851-1945. Oxford: University Press, 1991.

HEAVISIDE O., On the electromagnetic effects due to the motion of electrification through a dielectric. **Philosophical Magazine**, London, v. 27, p. 324-339, 1889.

HEERING, Peter. On JP Joule's determination of the mechanical equivalent of heat. In: **Proceedings of the International Conference on the History and Philosophy of Science and Science Teaching**. Kingston: Queen's University, 1992. p. 363-473.

HENDERSON, Fergus. Novalis, Ritter, and Experiment: a tradition of active empiricism. In: SHAFFER, Elinor S. (ed.). **The third culture: literature and science**. Berlin: Walter de Gruyter, 1998. p. 133-170.

HENDERSON, L. D. **The fourth dimension and non-euclidean geometry in Modern Art**. Cambridge: MIT Press, 2009.

HENDRY, J. **James Clerk Maxwell and the theory of the eletromagnetic field**. Bristol: Adam Hilger, 1986.

HENSON, Louise et al. (ed.). **Culture and science in the nineteenth-century media**. Aldershot: Ashgate, 2003.

HERSCHEL, John Frederick William. **A preliminary discourse on the study of natural philosophy**. London: Longman, Brown, Green & Longmans and John Taylor, 1845.

HESSE, M. **Forces and fields: the concept of action at a distance in the history of physics**. New York: Dover, 2005.

HESSE, M. **The structure of scientific inference**. London: Macmillan, 1974.

HILL, J. Arthur. **Spiritualism: its history, phenomena and doctrine**. New York: Doran, 1919.

HINTON, Charles Howard. **The fourth dimension**. London: Swan Sonnenschein, 1904.

HOBBSAWM, Eric. **A Era das Revoluções (1789-1848)**. Trad. Maria Tereza Teixeira e Marcos Penchel. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

HOLTON, Gerald. **A imaginação científica**. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

HOLTON, Gerald. Einstein, Michelson, and the “crucial” experiment. **Isis**, Chicago, v. 60, n. 2, p. 132-197, Summer 1969.

HORRELL S.; HUMPHRIES, J. Women’s labour force participation and the transition to the malebreadwinner family, 1790–1865. **Economic History Review**, London, New Series, v. 48, n. 1, p. 89-117, Feb. 1995.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, M. de S. **Novo dicionário Houaiss da língua portuguesa: com a nova ortografia da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

HOUDINI, Harry. **A magician among the spirits**. Cambridge: University Press, 2011.

HUBERMAN, Leo. **História da riqueza do homem**. Tradução de Waltensir Dutra. 15. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

HUNT, Bruce J. Experimenting on the ether: Oliver J. Lodge and the great whirling machine. **Historical Studies in the Physical and Biological Sciences**, Berkeley, v. 16, p. 111–134, 1986.

HUNT, Bruce J. **The Maxwellians**. London: Cornell University Press, 2005.

INCONTRI, Dora. **Pedagogia espírita: um projeto brasileiro e suas raízes**. Bragança Paulista: Comenius, 2004.

INCONTRI, Dora. Pestalozzi: **Educação e ética**. São Paulo: Scipione, 1997.

JACOB, Margaret C. How to think about culture in relation to economic development. In: GEHN [Global Economic History Network] Conference 4, Leiden, 16-18 sept. 2004. **Papers**. Disponível em: <<http://www.lse.ac.uk/Economic-History/Research/GEHN/GEHN-Conferences/GEHN-Conference-4>>. Acesso em 18 nov. 2016.

- JACOB, Margaret C. **Scientific culture and the making of the industrial West**. Oxford: University Press, 1997.
- JAHODA, Gustav. **Images of savages: ancient roots of modern prejudice in Western culture**. London: Routledge, 1999.
- JAMES, Frank. **The correspondence of Michael Faraday**, v. 1-5. London: The Institution of Engineering and Technology, 2013.
- JAMMER, M. **Conceitos de espaço: a história das teorias do espaço na física**. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2010.
- JAMMER, M. **Conceitos de força: um estudo sobre os fundamentos da dinâmica**. Trad. Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 2011.
- JONES, Bence. **The life and letters of Faraday**. Cambridge: University Press, 2010. 2 v.
- JONES, Eric. **The European miracle: environments, economies and geopolitics in the history of Europe and Asia**. Cambridge: University Press, 2003.
- JONES, John. **Natural and supernatural: or, man physical, apparitional, and spiritual**. London: H. Bailliere, 1861.
- JOULE, James P. [Prescott]. **Scientific papers of James Prescott Joule**. London: Physical Society of London; Taylor and Francis, 1887.
- KARDEC, Allan. **A gênese**. Tradução de Guillon Ribeiro. Rio de Janeiro: Federação Espírita Brasileira (FEB), 2013a.
- KARDEC, Allan. **O céu e o inferno**. Tradução de Manuel Justiniano Quintão. Rio de Janeiro: FEB, 2001.
- KARDEC, Allan. **O evangelho segundo o espiritismo**. Tradução de Guillon Ribeiro. Rio de Janeiro: FEB, 2013b.
- KARDEC, Allan. **O livro dos espíritos**. Tradução de Guillon Ribeiro. Rio de Janeiro: FEB, 1998a.
- KARDEC, Allan. **O livro dos médiuns**. Tradução de Guillon Ribeiro. Rio de Janeiro: FEB, 1999.
- KARDEC, Allan. **O que é o espiritismo**. Tradução da redação de O Reformador. Rio de Janeiro: FEB, 1997.
- KARDEC, Allan. **Obras póstumas**. Tradução de Guillon Ribeiro. Rio de Janeiro: FEB, 1998b.
- KARDEC, Allan. **Revista Espírita: jornal de estudos psicológicos**. Tradução de Evandro Noleto Bezerra e Inaldo Lacerda Lima. Rio de Janeiro: FEB, 2004. Coleção de 12 volumes (anos 1858 a 1869).
- KARGON, Robert H. Model and analogy in Victorian science: Maxwell's critique of the French hysicists. **Journal of the History of Ideas**, Philadelphia, v. 30, n. 3, p. 423-436, 1969.

KERNER, Justinus A. **The seeress of Prevorst: being revelations concerning the inner-life of man and the inter-diffusion of a world of spirits in the one we inhabit.** Tradução para o inglês: Catherine Crowe. London: Partridge & Brittan, 1855.

KHAN, B. Zorina. Knowledge, human capital and economic development: evidence from the British industrial revolution, 1750-1930. **National Bureau of Economic Research**, Cambridge-US, NBER Working Paper n. 20853, jan. 2015.

KLEIN, Alexandre. Frédéric Dubois d'Amiens, médecin-philosophe: l'exemple de la question de la Société Royale de Médecine de Bordeaux de 1830. **Histoire des Sciences Médicales**, Asnières, v. 45, n. 2, p. 131-146, 2011.

KLEIN, Martin J. Mechanical explanation at the end of the nineteenth century. **Centaurus Int. Jour. Hist. Sci. Cult. Asp.**, Copenhagen/Oxford, v. 17, n. 1, p. 58-82, mar. 1973.

KNOTT, C. G. **Life and scientific work of Peter Guthrie Tait.** Cambridge: University Press, 1911.

KNUDSEN Ole. From Lord Kelvin's notebook: ether speculations. **Centaurus Int. Jour. Hist. Sci. Cult. Asp.**, Copenhagen/Oxford, v. 16, p. 41-53, 1972.

KNUDSEN, Ole. The Faraday effect and physical theory. **Archive for History of Exact Sciences**, Berlin, v. 15, n. 3, p. 235-281, sept. 1976.

KNUDSEN, Ole. William Thomson's eletromagnetics theory. In: HARMAN, P. M. (ed.). **Wranglers and physicists.** Manchester: University Press, 1985.

KOEHLER, C. B. G. Cambridge, o dinamicismo e os modelos de Thomson e Maxwell. **Revista da SBHC**, São Paulo, n. 13, p. 23-32, 1995.

KOEHLER, Carlos B. G.; CAMEL, Tânia de O.; PIMENTEL Jr., Roberto A. Éter e estruturas da matéria no século XIX. In: SBHC. Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia, 11, 2008, Niterói. **Anais...** Rio de Janeiro: SBHC, 2008.

KONTOU, Tatiana; WILLBURN, Sarah (ed.). **The Ashgate research companion to nineteenth-century spiritualism and the occult.** Abingdon: Routledge, 2016.

KOX, A. J. Hendrik Antoon Lorentz, the ether, and the general theory of relativity. **Archive for History of Exact Sciences**, v. 38, n. 1, p. 67-78, mar. 1988

KRAGH, H. The vortex atom: a Victorian theory of everything, **Centaurus**, v. 44, p. 32-114, 2002.

KRAGH, Helge; OVERDUIN, James. **The weight of the vacuum: a scientific history of dark energy.** New York: Springer, 2014.

KRAGH, Helge. **An introduction to the historiography of science.** Cambridge: University Press, 1989.

KRAGH, Helge. **Entropic creation: religious contexts of thermodynamics and cosmology.** Aldershot: Ashgate, 2008.

KRAGH, Helge. **Quantum generations: a history of physics in the twentieth century.** Princeton: University Press, 2002.

KRAGH, Helge. The "new physics" [A sense of crisis: physics in the fin-de-siècle era]. In: SALER, Michael (ed.). **The fin-de-siècle world**. London: Routledge, 2014.

KUHN, Thomas S. **A tensão essencial**: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica. Tradução de Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: UNESP, 2011.

LACHAPELLE, Sofie. **A world outside science**: French attitudes toward mediumistic phenomena (1853-1931). Dissertation in history. South Bend-US: University of Notre-Dame, 2002.

LACHAPELLE, Sofie. Attempting science: the creation and early development of the Institut Métapsychique International in Paris, 1919-1931. **Journal of the History of the Behavioral Sciences**, Hoboken, v. 41, n. 1, p. 1-24, 2005.

LACHÂTRE, Maurice. **Nouveau dictionnaire universel**. Paris: F. Cantel, 1869.

LAMONT, Peter. Reflexivity, the role of history, and the case of mesmerism in early Victorian Britain. **History of Psychology**, Washington, v. 13, n. 4, p. 393-408, 2010.

LAMONT, Peter. Spiritualism and a mid-victorian crisis of evidence. **The Historical Journal**, Cambridge, v. 47, n. 4, p. 897-920, 2004.

LARMOR, Joseph. A dynamical theory of the electric and luminiferous medium [part I]. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 185, p. 719-822, 1894.

LARMOR, Joseph. A dynamical theory of the electric and luminiferous medium, part II: theory of electrons. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 186, p. 695-743, 1895.

LARMOR, Joseph. A dynamical theory of the electric and luminiferous medium, part III: relations with material media. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 190, p. 205-300, 1897.

LARMOR, Joseph. **Aether and matter**. Cambridge: University Press, 1900.

LARMOR, Joseph. The origins of Clerk Maxwell's electric ideas, as described in familiar letters to W. Thomson. **Proceedings of the Cambridge Philosophical Society**, Cambridge, v. 32, n. 5, p. 695, 1936.

LARMOR, Joseph. The physical aspect of the atomic theory. In: LARMOR, Joseph. **Mathematical and physical papers**. Cambridge: University Press, 1929.

LAROUSSE, Pierre. **Grand dictionnaire universel du XIX^e siècle**, tome troisième. Paris: Librairie Classique, Larousse et Boyer, 1867.

LE BON, G. **The evolution of matter**. New York: Charles Scribners Sons, 1907.

LESCARABOURA, Austin C. Edisons Views on life and death: an interview with the famous inventor regarding his attempt to communicate with the Next World. **Scientific American**, New York, v. 123, n. 18, p. 446, 458-460, Oct. 1920.

LESTER, Joseph. **E. Ray Lankester and the making of modern British biology**. Ed. Peter J. Bowler. Oxford: British Society for the History of Science, 1995. (BSHS Monographs, 10)

- LEVERE, T. H. Faraday, matter and natural theology: reflections on an unpublished manuscript. **British Journal for the History of Science**, Cambridge, v. 4, n. 2, p. 95-107, Dec. 1968.
- LEYMARIE, Pierre Gaëtan. Correspondence. **The Spiritualist**, London, p. 174-177, 8 Oct. 1875.
- LEYMARIE, Pierre Gaëtan. Voeu d'organization spirite **Revue Spirite: journal d'études psychologiques**, Paris, v. 29, n. 19, p. 631-4, 1886.
- LIGHTMAN, Bernard. **Victorian popularizers of science: designing nature for new audiences**. Chicago: University Press, 2007.
- LODGE, O. Address. In: REPORT of the Sixty-First Meeting of the British Association for the Advancement of Science. London: J. Murray, 1892. p. 547-557.
- LODGE, O. **Ether and reality: A series of discourses on the many functions of the ether of space**. London: Hodder and Stoughton, 1930.
- LODGE, O. Ether, matter, and soul. **Hibbert Journal**, n. 17, p. 252-260, 1919.
- LODGE, O. **Philosophical transactions of the Royal Society of London**, clxxxix n. 189, p. 149-166, 1897.
- LODGE, Oliver. **Modern views of electricity**. New York: Macmillan & Co., 1889.
- LYNNING, K. H.; JACOBSEN, A. S. Grasping the spirit in nature: anschauung in Ørsted's epistemology of science and beauty. **Studies in History and Philosophy of Science**, London, v. 42, n. 1, p. 45-57, Mar. 2011.
- LYONS, Sherrie L. **Species, serpents, spirits, and skulls: science at the margins in the Victorian Age**. Albany: State University of New York Press, 2009.
- MACCULLAGH, J. An essay towards a dynamical theory of crystalline reflexion and refraction. In: JELLET, John J.; HAUGHTON, S. (ed.). **The collected works of James MacCullagh**. Dublin: Hodges, Figgis & Co, 1880. p. 145-184. (publicado originalmente em The Transactions of the Royal Irish Academy, v. 21, p. 17-50, 1846.)
- MACHADO, Ivan Pinheiro. Apresentação à Comédia Humana. In: BALZAC, Honoré. **Ilusões Perdidas**. Tradução de Ivone C. Benedetti. Porto Alegre: L&PM, 2007.
- MACHADO, Ubiratan. **Os intelectuais e o espiritismo: de Castro Alves a Machado de Assis**. Bragança Paulista: Lachâtre, 1996.
- MACKELLAR, Calum; BECHTEL, Christopher. **The ethics of the new eugenics**. New York: Berghahn Books, 2014.
- MALGRAS, J. **Les pionniers du spiritisme en France: documents pour la formation d'un Livre d'Or des sciences psychiques**. Paris: Librairie des sciences psychologiques, 1906.
- MARTINS, Jorge Damas; BARROS, Stênio M. de. **Allan Kardec: análise de documentos biográficos**. Bragança Paulista: Lachâtre, 1999.

MARTINS, Roberto de Andrade. As primeiras investigações de Marie Curie sobre elementos radioativos. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, São Paulo, série 2, n. 1, p. 29-41, 2003.

MARTINS, Roberto de Andrade. Descartes e a impossibilidade de ações à distância. In: FUKS, Saul (ed.). **Descartes 400 anos: um legado científico e filosófico**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1998. p. 79-126.

MARTINS, Roberto de Andrade. Hipóteses e interpretação experimental: a conjectura de Poincaré e a descoberta da hiperfosforescência por Becquerel e Thompson. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 501-516, 2004.

MARTINS, Roberto de Andrade. Huygens e a gravitação newtoniana. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, série 2, n. 1, p. 151-184, 1989.

MASON, S. F. **História da ciência: as principais correntes do pensamento científico**. Tradução de Flávio e José Vellino de Lacerda. Porto Alegre: Globo, 1962.

MASSEY, C. C. **The Spiritualist**, London, n. 9, p. 206, 1876.

MATHIEU, Paul. F. **Un mot sur les tables parlantes suivi du crayon magique et du guéridon poète**. Paris: Jules Laisné, 1854.

MAXWELL, J. C. **A treatise on electricity and magnetism**. New York: Dover, 1954.

MAXWELL, J. C. **Matter and motion**. New York: Dover, 1952.

MAXWELL, J. C. **The scientific letters and papers of James Clerk Maxwell**. Editado por Peter Harman. Cambridge: University Press, 1990-2002. [3 v.]

MAXWELL, J. C. *The Scientific papers of James Clerk Maxwell*, v. 1. Editado por W. D. Niven. Cambridge: University Press, 2011a.

MAXWELL, J. C. *The scientific papers of James Clerk Maxwell*, v. 2. Editado por W. D. Niven. Cambridge: University Press, 2011b.

McCORMMACH Russell. H. A. Lorentz and the electromagnetic view of nature. **Isis**, Chicago, v. 61, n. 4, p. 459-497, Winter 1970.

MÉHEUST, Bertrand. **Somnambulisme et médiumnité, tome 2: le choc des sciences psychiques**. Ed Synthélabo, coll. Les empêcheurs de penser en rond, 1999.

MELTON, J. Gordon (ed.). **Encyclopedia of occultism and parapsychology**. 5. ed. Detroit: Gale, 2001.

MERIE, Mioara. "Airy envelope of the spirit": empirical eschatology, astral bodies and the spiritualism of the Howitt Circle. **Intellectual History Review** [online], v. 18, n.2, p. 189-206, 2008.

MESMER, Franz. A. Memória sobre a descoberta do magnetismo animal. In: FIGUEIREDO, Paulo Henrique de. **Mesmer: a ciência negada e os textos escondidos**. Tradução de Álvaro Glerean. 2. ed. Bragança Paulista: Lachâtre, 2007.

MESSRS. Crookes & Varley on Spiritualism, **The Spiritualist**, London, n.1, p. 83-84, 86, 1870.

- MICHELSON, A. A. **Light waves and their uses**. Chicago: University of Chicago Press, 1903.
- MIRVILLE, Jules E. **Pneumatologie: Manifestations fluidiques devant la science moderne**. Paris: H. Vrayet de Surcy, 1863.
- MOKYR, Joel. **The lever of riches: technological creativity and economic progress**. Oxford: University Press, 1992.
- MONROE, John. **Laboratories of faith: mesmerism, spiritism, and occultism in modern France**. Ithaca: Cornell University, 2008.
- MOORE, R. Laurence. **In search of white crows: spiritualism, parapsychology and American culture**. New York: Oxford University Press, 1977.
- MORRELL, Jack; THACKRAY, Arnold. **Gentlemen of science: early years of the British Association for the Advancement of Science**. Oxford: Clarendon, 1981.
- MORRISSON, M. S. **Modern alchemy: occultism and the emergence of atomic theory**, Oxford: University Press, 2007.
- MORUS, Iwan Rhys. **When physics became king**. Chicago: University of Chicago Press, 2005.
- MOYER, Donald F. MacCullagh, James. In: GILLISPIE, Charles C. (ed. in chief). **Dictionary of Scientific Biography**. New York: Charles Scribner's Sons, 1970–1980. (16 v.) v. 5, p. 591-593, 1973.
- MUSSELL, James. **Science, Time and space in the late nineteenth-century periodical press: moveable type**. Aldershot: Ashgate, 2007.
- MYERS, G. Nineteenth-century popularizations of thermodynamics and the rhetoric of social prophecy. **Victorian Studies**, Bloomington, v. 29, n. 1, p. 35–66, 1985.
- NEWTON, Isaac. **The correspondence of Isaac Newton**. Edited by H. W. Turnbull. Cambridge: University Press, 1959-1977.
- NISBET, Robert. **History of the idea of progress**. New York: Routledge, 1994.
- NOAKES, Richard. Cromwell Varley FRS, electrical discharge and Victorian spiritualism. **Notes and Records of the Royal Society of London**, v. 61, n. 1, p. 5-21, Jan. 2007.
- NOAKES, Richard. Haunted thoughts of the careful experimentalist: psychical research and the troubles of experimental physics. **Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences**, London, v. 48, p. 46-56, 2014.
- NOAKES, Richard. Instruments to lay hold of spirits: technologizing the bodies of Victorian spiritualism. In: MORUS, I. R. (ed.). **Bodies/machines**. New York: Berg, 2002. p. 125–163.
- NOAKES, Richard. The bridge which is between physical and psychical research: William Fletcher Barrett, sensitive flames, and spiritualism. **History of Science**, online,

v. 42(4), n. 138, pp. 419-464, 2004. (Disponível em <<http://journals.sagepub.com/home/hos>>)

NOAKES, Richard. The historiography of psychical research: lessons from histories of the science. **Journal of the Society for Psychical Research**, London, v. 72, n. 891, p. 3, 2008a.

NOAKES, Richard. The science of spiritualism in Victorian Britain: possibilities and problems. In: KONTOU, Tatiana; WILLBURN, Sarah (ed.). **The Ashgate research companion to nineteenth-century spiritualism and the occult**. Abingdon: Routledge, 2016.

NOAKES, Richard. The world of the infinitely little: connecting physical and psychical realities circa 1900. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, London, v. 39, n. 3, p. 323-334, 2008b.

NUMBERS, Ronald. **Galileo goes to jail and other myths about science and religion**. Cambridge: Harvard University Press, 2009.

NYE, Mary Jo. Gustave Le Bon's black light: a study in physics and philosophy in France at the turn of the century. In: McCORMMACH, Russell (ed.). **Historical Studies in the Physical Sciences**. Princeton: University Press, 1974. v. 4, p. 163-196.

OPPENHEIM, Janet. **The other world: spiritualism and psychical research in England, 1850-1914**. Cambridge: University Press, 1985.

ØRSTED, H. C. Experiências sobre o efeito do conflito elétrico sobre a agulha magnética. Tradução de Roberto de Andrade Martins. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, v. 10, p. 115-122, 1986.

OWEN, Alex. **The place of enchantment: British occultism and the culture of the modern**. Chicago: University Press, 2004.

OWEN, Robert Dale. **Footfalls on the boundary of another world**. London: Trübner & Co., 1860.

PAGE, Charles G. **Psychomancy: spirit-rappings and table-tippings exposed**. New York: D. Appleton, 1853.

PERRY, Marvin et al. **Western civilization: ideas, politics, and society**, v. II: from 1600. Boston: Cengage, 2012.

PIMENTEL, Marcelo Gulão; ALBERTO, Klaus Chaves; ALMEIDA, Alexander Moreira de. As investigações dos fenômenos psíquicos/espirituais no século XIX: sonambulismo e espiritualismo, 1811-1860. **Hist. Cienc. Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 1113-1131, Dez. 2016.

PIMENTEL, Marcelo Gulão. **O método de Allan Kardec para investigação dos fenômenos mediúnicos (1854-1869)**. Juiz de Fora: UFJF, 2014. Dissertação de Mestrado, Núcleo de Pesquisas em Espiritualidade e Saúde, Universidade Federal de Juiz de Fora.

PODMORE, Frank. **Modern spiritualism: a history and a criticism**. London: Methuen, 1902.

POINCARÉ, H. Les rayons cathodiques et les rayons Roentgen. **Revue générale des sciences pures et appliquées**, Paris, v. 7, p. 52-59, 1896.

POWELL, J. H. **Spiritualism: its facts and phases**. London: Frederick Pitman, 1864.

PRICE, Harry. **Fifty years of psychical research**. London: Longmans, Green & Co., 1939.

PROCEEDINGS of the Society for Psychical Research. London, v. 1, 1883.

PROMEY S. M. **Spiritual spectacles: vision and image in mid-nineteenth-century shakerism**. Bloomington: Indiana University Press, 1993.

PURRINGTON, Robert D. **Physics in the nineteenth century**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1997.

PUYSÉGUR, Marquis de. **Du magnétisme animal, considéré dans ses rapports avec diverses branches de la physique générale**. 2. éd. Paris: Cellot, 1809.

PUYSÉGUR, Marquis de. **Recherches, expériences et observations physiologiques sur l'homme dans l'état de somnambulisme naturel, et dans le somnambulisme provoqué**. Paris: Dentu, 1811.

RAIA, Courtenay. From ether theory to ether theology? Oliver Lodge and the physics of immortality. **Journal of the History of the Behavioral Sciences**, Hoboken, v. 43, n. 1; p. 19-43, 2007.

REICHENBACH, Karl von. **Researches on magnetism, electricity, heat, light, crystallisation, and chemical attraction, in their relations to the vital force**. Trans. William Gregory. London: Taylor, Walton & Moberly, 1850.

RÉMOND, René. **O século XIX, 1815-1914**. Tradução de Frederico Pessoa de Barros. São Paulo: Cultrix, 1986.

RICHARDS, Graham. Edward Cox, the Psychological Society of Great Britain (1875-1879) and the meanings of an institutional failure. In: BUNN, G. C.; LOVIE, A. D.; RICHARDS, G. D. (ed.). **Psychology in Britain: historical essays and personal reflections**. Leicester-UK: British Psychological Society, 2001. p. 33-53.

RICHET, C. R. **Thirty years of psychical research**. New York: MacMillan, 1923

RICHET, C. R. **Traité de métapsychique**. Paris: Félix Alcan, 1922.

ROCHAS [d'Aiglun], E. A. Albert de. **L'extériorisation de la motricité**. Paris: Bibliothèque Chacornac, 1906.

ROCHAS [d'Aiglun], E. A. Albert de. **L'extériorisation de la sensibilité, étude expérimentale et historique**. Paris: Bibliothèque Chacornac, 1895.

ROCHAS [d'Aiglun], E. A. Albert de. **La lévitation**. Paris: Pierre-Gaëtan Leymarie, 1897.

ROCHAS [d'Aiglun], E. A. Albert de. **La suspension de la vie**. Paris: Dorbon aîné, 1913

- ROCHAS [d'Aiglun], E. A. Albert de. **Les états profonds de l'hypnose**. Paris: Chamuel, 1892.
- ROCHAS [d'Aiglun], E. A. Albert de. **Les frontières de la science**. Paris: Librairie des sciences psychologiques, 1902-1904. [2 v.]
- ROCHAS [d'Aiglun], E. A. Albert de. **Les vies successives, documents pour l'étude de cette question**. Paris: Bibliothèque Chacornac, 1911.
- ROGERS, E. C. **Philosophy of mysterious agents, human and mundane**; or the dynamic laws and relations of man. Boston: John P. Jewett, 1856.
- ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico**. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2002.
- ROSTAN, Léon L. **Du magnétisme animal**. Paris: Rignoux, 1825.
- SAMSON, George W. **To daimonion: or the spiritual medium**. Massachussets: Gould and Lincoln, 1852.
- SANFORD, Fernando. The ether theories of electrification. **The Scientific Monthly**, New York, v. 14, n. 6, p. 547-59, 1922.
- SARGENT, Epes. **Planchette; or, the despair of science**. Boston: Roberts Brothers, 1869.
- SARGENT, Epes. **The scientific basis of spiritualism**. Boston: Colby & Rich, 1881.
- SAUSSE, Henri. Biografia de Allan Kardec. In: KARDEC, Allan. **Obras completas**. Tradução de Torrieri Guimarães. 2. ed. São Paulo: Opus, 1985.
- SCHAFFER, Simon. The laird of physics. **Nature**, London, n. 471, p. 289-291, 2011.
- SCIENTISTIC SPIRITUALISM. EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS ON PSYCHIC FORCE. By William Crookes, F.R.S., &c. Medium and Daybreak, London, p. 37-38, 1872[leitor Pa2] (No. 96., VOL. III, FEBRUARY 2, 1872.)
- SCONCE, J. **Haunted media**: electronic presence from telegraphy to television. Durham; London: Duke University Press, 2000.
- SEGRÉ, Emilio. **From falling bodies to radio waves**. New York: W. H. Freeman and Company, 1984.
- SHANKLAND, R. S. Michelson-Morley experiment. **American Journal of Physics**, College Park, v. 32, n. 1, p. 16-35, Jan. 1964.
- SHARP, Lynn. Fighting for the afterlife: spiritists, catholics and popular religion in nineteenth-century France. **The Journal of Religious History**, Sidney, v. 23, n. 3, p. 282-295, 1999.
- SHARP, Lynn. **Secular spirituality**: reincarnation and spiritism in nineteenth-century France. Lanham: Lexington Books, 2006.
- SIEGEL, Daniel M. Maxwell's eletromagnetic theory. In: HARMAN, P. (ed.). **Wranglers and physicists**. Manchester: University Press, 1985.

- SILVA, Eliane Moura. **O espiritualismo no século XIX**: reflexões teóricas e históricas sobre correntes culturais e religiosidade. Campinas: IFCH-Unicamp, 1997. (Col. Textos Didáticos n. 27)
- SIMÕES, Pedro; FEITAL, Renata. A ‘questão social’ e suas alternativas. In: NUNES, Beatriz Helena P. Costa et al. **Em torno de Rivail**: o mundo em que viveu Allan Kardec. Bragança Paulista: Lachâtre, 2004.
- SMITH, C. W. Mechanical philosophy and the emergence of physics in Britain: 1800-1850. **Annals of Science**, London, v. 33, n. 1, p. 3-29, 1976b.
- SMITH, C. W. Natural philosophy and thermodynamics: William Thomson and "The dynamical theory of heat". **British Journal for History of Science**, Cambridge, v. 9, n. 3, p. 293-319, Nov. 1976. 1976a.
- SMITH, C. W. **The science of energy**: a cultural history of energy physics in Victorian Britain. Chicago: University Chicago Press, 1998.
- SMITH, C. W.; WISE, M. N. **Energy and empire**: A biographical study of Lord Kelvin. Cambridge: University Press, 1989.
- SMITH, George E. J. Thomson and the electron, 1897-1899. In: BUCHWALD, J. Z.; WARWICK, A. (ed.). **Histories of the electron**: the birth of microphysics. Cambridge-US: MIT Press, 2001. p. 21–76.
- SNELDERS, H. A. M. Oersted's discovery of electromagnetism. In: CUNNINGHAM, A.; JARDINE, N. (ed.). **Romanticism and the sciences**. Cambridge: University Press, 1990.
- SNOW, Herman. **Spirit-intercourse**: containing incidents of personal experience while investigating the new phenomena of spirit thought and action. Boston: Crosby, Nichols, 1853.
- SOCIETY FOR PSYCHICAL RESEARCH (Great Britain). **Proceedings of the Society for Psychical Research**, London, v. 1, 1883.
- SOMMER, Andreas. Normalizing the Supernormal: The formation of the “Gesellschaft für Psychologische Forschung” (Society for Psychological Research), c. 1886–1890. **Journal of the History of the Behavioral Sciences**, Hoboken, v. 49, n. 1, p. 1-26, 2012a.
- SOMMER, Andreas. Psychical research and the origins of American psychology: Hugo Münsterberg, William James and Eusapia Palladino. **History of the Human Sciences**, Durham, v. 25, n. 2, p. 23-44, 2012b.
- SPIRIT telegraphing with Philadelphia. **Spiritual Telegraph**, v.1, p. 373-374, 1853.
- SPIRITUALISM and science. **Medium and Daybreak**, London, v. 1, n. 14, p. 108, Jul. 8, 1870.
- SPIRITUALISM and science. **The Times**, p. 5, 26 Dec. 1872.
- STAUBERMANN, Klaus. Tying the knot: skill, judgment and authority in the 1880s Leipzig spiritistic experiments. **British Journal for the History of Science**, Cambridge, v. 34, n. 1, p. 67-79, Mar. 2001.

STEWART, B. Address. **Proceedings of the Society for Psychical Research**, London, v. 4, p. 262-267, 1887b.

STEWART, B. Note on the above paper. **Proceedings of the Society for Psychical Research**, London, v. 4, p. 42-44, 1887a.

STEWART, B.; TAIT, P. G. **The unseen universe**; or, physical speculations on a future state. London: Macmillan and Co., 1875.

STEWART, Larry. **The rise of public science**: rhetoric, technology and natural philosophy in Newtonian Britain, 1660-1750. New York: Cambridge University Press, 1992.

STONE, Lawrence. Prosopography. **Daedalus**, Cambridge-US, v. 100, n. 1, p. 46-79, Winter, 1971.

STROMBECK, Friedrich K. **Histoire de la guérison d'une jeune personne, par le magnétisme animal, produit par la nature elle-même**. Paris: Librairie grecque, latine, allemande, 1814.

TABLE-turning (or Table-tipping). In: **Encyclopedia.com**: Science - Encyclopedias almanacs transcripts and maps. Disponível em: <http://www.encyclopedia.com/science/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/table-turning-or-table-tipping>>. Acesso em 24 set. 2017.

TELEPATHY. In: Parapsychological Association. **Glossary of Psi**. Disponível em: <http://www.parapsych.org/section/53/glossary_of_psi.aspx>. Acesso em: 2 abr. 2018.

THOMSON [William] to Forbes, 29 December 1846. St. Andrews University Library, Forbes Papers, Cambridge University Library, Kelvin Collection, Add. MS 7342, F167.

THOMSON, Joseph John. **On the light thrown by recent investigations on electricity on the relation between matter and ether**: The Adamson lecture delivered at the University on November 4, 1907. Manchester: University Press, 1908.

THOMSON, Joseph John. **Tendencies of recent investigations in the field of physics**. London: Broadcast National Lectures, 1930.

THOMSON, William [Kelvin]. Nineteenth Century Clouds over the Dynamical Theory of Heat and Light. **Philosophical Magazine**, London, s. 5, v. 2, n. 7, p. 1-40, July 1901.

THOMSON, William; TAIT, P. G. **Treatise on natural philosophy**. v.1 e v. 2. Cambridge: University Press, 1867.

THOMSON, William. On a mechanical representation of electric, magnetic and galvanic forces. **The Cambridge and Dublin Mathematical Journal**, Cambridge, v. 2, p. 61-65, 1847.

THOMSON, William. On the dynamical theory of heat, with numerical results deduced from Mr Joule's equivalent of a thermal unit, and M. Regnault's observations on steam. **Transactions of the Royal Society of Edinburgh**, v. 20, n. 2, p. 261-288, 1853.

THORNDIKE, Lynn. **A history of magic and experimental science**. New York: Columbia University Press, 1951.

THURY, M. **Les tables tournantes considérés au point de vue de la question de physique générale** qui sy rattache, le livre de M. le Comte A. de Gasparin et les expériences de Valleyres. Geneva: J. Kessman, 1855.

TORRETTI, Roberto. Getting rid of the ether: could physics have achieved it sooner, with better assistance from philosophy? **Theoria**, Bilbao, v. 22, n. 3, p. 3353-374, 2007.

TOWNSHEND, Chauncey Hare. **Facts in mesmerism**: with reasons for a dispassionate inquiry into it. London: Longman, Orme, Brown, Green, & Longmans, 1840.

TOWNSHEND, Chauncey Hare. **Mesmerism proved true and the Quarterly Reviewer reviewed**. London: Thomas Bosworth, 1854.

TRANSACTIONS of the National Association of Spiritualists. **The Spiritualist**, London, n. 8, 174-177, 1876.

TREITEL, C. A. **Science for the soul**: occultism and the genesis of the German modern, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2004.

TRICKER, R. A. R. **Early electrodynamics**. Oxford: Pergamon, 1965.

TRICKER, R. A. R. **The contributions of Faraday and Maxwell to electrical science**. Oxford: Pergamon, 1966.

VARLEY, Cromwell F. Electrical experiments with Miss Cook while entranced. **The Spiritualist**, London, v.4, p. 134-135, 1874.

VARLEY, Cromwell F. Some experiments on the discharge of electricity through rarefied media and the atmosphere. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 19, p. 236-242, 1870.

VIREY, Julien J. Examen impartial de la médecine magnétique, de sa doctrine, de ses procedes, et de ses cures. **Dictionnaire des sciences médicales**, v. 29. p. 463-558, 1818.

WALLACE, Alfred Russel. **The scientific aspect of the supernatural**: indicating the desirableness of an experimental enquiry by men of science into the alleged powers of clairvoyants and mediums. London: F. Farrah, 1866. (Disponível em <https://people.wku.edu/charles.smith/wallace/S118A.htm>). Acesso em 18 out. 2017.

WANTUIL, Zêus; THIESEN, Francisco. **Allan Kardec: o educador e o codificador**. v. 1. Rio de Janeiro, FEB, 2004.

WEISBERG, Barbara. **Talking to the dead**: Katie and Maggie Fox and the rise of spiritualism. New York, Harper Collins, 2004.

WESTFALL, R.S. **The construction of modern science**. Cambridge: University Press, 1971.

WHAT Constitutes a Spiritualist? **Yorkshire Spiritual Telegraph**, Keighley/London, v. 1, n. 10, p. 127-128, jan. 1856.

WHAT is matter? **Light**, v. 17, n. 837, p. 44, Jan. 23, 1897.

WHEATSTONE, Charles. An account of some experiments to measure the velocity of electricity and the duration of electric light. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 124, p. 583-591, 1834.

WHEWELL, William. **History of the inductive sciences**. London: Cambridge, 1837.

WHEWELL, William. **On the principles of English university education**. London: Cambridge, 1838.

WHEWELL, William. **Philosophy of the inductive sciences**. London: Frank Cass, 1967. (reimpressão da 2ª edição de 1847)

WHEWELL, William. Report on the recent progress and present condition of the mathematical theories of electricity, magnetism and heat. **British Association for the Advancement of Science Report**, London, n. 5, p. 1-34, 1835.

WHITTAKER E.T. **A history of the theories of aether and electricity**. New York: Longmans, Green and Co., 1910.

WILLIAMS, Chris (ed.). **A companion to 19th-century Britain**. Hoboken: John Wiley&Sons, 2008.

WILLIAMS, L. Pearce. Ampère's electrodynamic molecular model. **Contemporary Physics**, Abingdon, n. 4, p. 113-23, 1962.

WILLIAMS, L. Pearce. Faraday and the structure of matter. **Contemporary Physics**, Abingdon, n.2, p. 93-105, 1960.

WILLIAMS, L. Pearce. **Michael Faraday: a biography**. London: Chapman and Hall, 1965.

WILLIAMS, L. Pearce. **The origins of field theory**. Lanham: University Press of America, 1980.

WILSON, D. B. Experimentalists among the mathematicians: physics in the Cambridge Natural Sciences Tripos, 1851-1900. **Historical Studies in the Physical Sciences**, v. 12, p. 325-371, 1982.

WILSON, D. B. George Gabriel Stokes on stellar aberration and the luminiferous ether. **British Journal for the History of Science**, Cambridge, v. 6, n. 1, p. 57-72, 1972.

WILSON, D. B. The thought of late Victorian physicists: Oliver Lodges ethereal body. **Victorian Studies**, Bloomington, n.15, p. 29-45, 1971.

WINTER, Alison. The construction of orthodoxies and heterodoxies in the early Victorian life sciences. In: LIGHTMAN, Bernard (ed.). **Victorian science in context**. Chicago: University of Chicago Press, 1997.

WISE, M. N. The flow analogy to electricity and magnetism, Part I: William Thomson's reformulation of action at a distance. **Archive for History of Exact Sciences**, Berlin, v. 25, p. 19-70, 1980.

WISE, M. N. The Maxwell literature and British dynamical theory. **Historical Studies in the Physical Sciences**, v. 13, pp. 175-205, 1982.

WOOLGAR, S. W. Writing an intellectual history of scientific development: the use of discovery accounts. **Social Studies of Science**, Beverly Hills, v. 6, n. 3/4, p. 395-422, Sept. 1976.

WYDENBRUCK, Nora. **Doctor Mesmer**. London: John Westhouse, 1947.

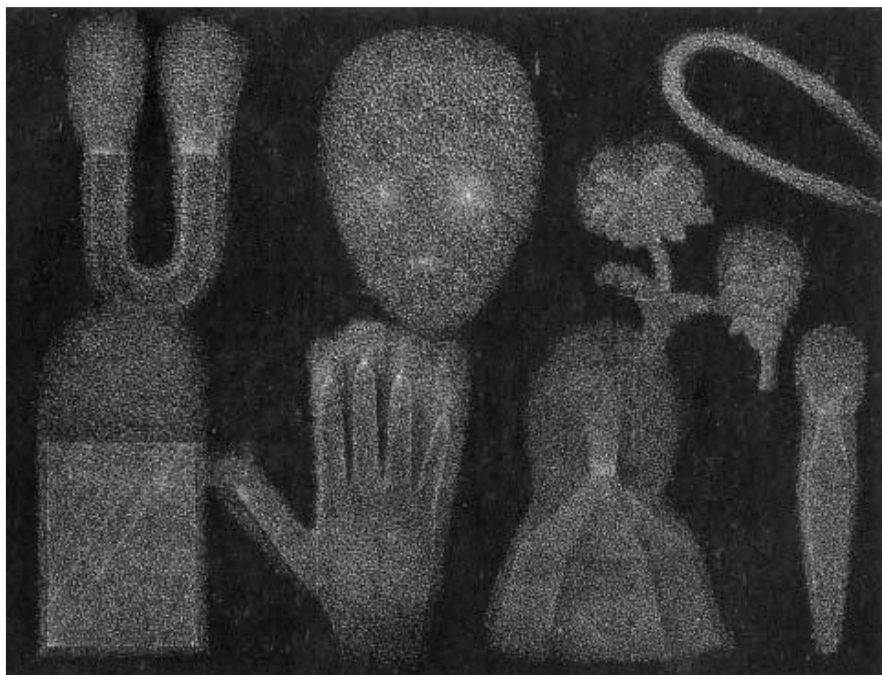
WYLD, George. Machine tests. **The Spiritualist**, London, v. 13, p. 201, 1878.

WYNNE, Brian Physics and psychics: science, symbolic action and social control in late Victorian England, In: BARNES B.; SHAPIN, S. (ed.). *Natural order: historical studies of scientific culture*. London/Beverly Hills: Sage, 1979. p. 167-187.

WYNTER, A. The electric telegraph. **Quarterly Review**, London, v. 95, p. 118-164, 1854.

YEO R. **Defining science**: William Whewell, nature, knowledge, and public debate in early Victorian Britain. Cambridge: University Press, 1993.

ANEXOS

ANEXO A – Fluido ódico ao redor dos objetos

Fonte: obtido da obra *Researches on magnetism, electricity, heat, light, crystallization, and chemical attraction, in their relations to the vital force* do barão de Reichenbach, 1850

ANEXO B – Relato²⁹⁵ do experimento realizado com a médium Florence Cook.

Tabela com os valores de resistência do corpo medidos minuto a minuto.

134

THE SPIRITUALIST.

MARCH 20, 1874.

To the Editor of "The Medium."

SIR.—As I chanced to be present recently at some *seances* at which Mr. C. F. Varley and Mr. William Crookes passed a weak electrical current through the body of Miss Cook, all the time she was in the cabinet, and Katie was outside it, I have been requested by some of those present to send you the results, for the purpose of removing some of the effects of the disgraceful attacks which have been made upon the character of a truthful and reliable medium. Katie had no wires attached to her when she came outside the cabinet. While she was outside the cabinet the electrical circuit was not broken, as it must have been had the wires been disconnected from the arms of Miss Cook, unless the ends of the disconnected wires were joined together. But in the latter case, the diminution of the electrical resistance would have instantly been made visible upon the indicating instrument. The experiments made prove in many ways that Miss Cook is inside the cabinet while Katie is outside. The experiments have been carried on partly at the residence of Mr. Luxmoore, and partly at the residence of Mr. Crookes. This letter has been inspected by Mr. Crookes and Mr. Varley, and is sent you with their approval.

WILLIAM H. HARRISON.

11, Ave Maria-lane, March 17th, 1874.

We have been favoured with an article on this subject by Mr. Varley, which is appended.

ELECTRICAL EXPERIMENTS WITH MISS COOK
WHEN ENTRANCED.

BY CROMWELL F. VARLEY, F.R.S.

The experiments in question were made at the house of Mr. J. C. Luxmoore, J.P., 16, Gloucester-square, Hyde-park, W. The back drawing-room was separated from the front by a thick curtain, to exclude the light of the front room from the back room, which was used as a dark cabinet. The doors of the dark room were locked, and the room searched before the *seance* began. The front room was illuminated by a shaded paraffin lamp turned low. The galvanometer used in the experiment was placed on the mantel-piece ten or eleven feet from the curtains. The following observers were present:—Mr. Luxmoore, Mr. William Crookes, F.R.S., Mrs. Crookes, Mrs. Cook, Mr. G. R. Tapp, Mr. Harrison, and myself. Mr. Crookes sat close to the curtain on one side, and Mr. Luxmoore on the other.

Miss Cook was placed in an arm-chair, in the room which was subsequently to serve as a darkened cabinet. Two sovereigns, to which platinum wires had been soldered, were attached one to each of her arms a little above her wrists, by means of elastic rings. Between the sovereigns and the skin three layers of thick white blotting paper, moistened with solution of nitrate of ammonia, were placed. The platinum wires were attached to her arms, and led up to her shoulders, so as to allow of the free movement of her limbs. To each platinum wire was attached a thin cotton-covered copper wire, which led into the light room, where the sitters were to be located. Thick curtains separated the two rooms, so as to leave Miss Cook in the dark when the curtains were down.

The conducting wires were connected with the two cells of a Daniell's battery, and a regular cable-testing apparatus. When all was ready the back room was darkened, the current passing through the body of the medium the whole evening.

The batteries had been newly charged, and by tests made before and after the *seance*, they were found not to have varied more than one per cent. The current through the medium diminished gradually, excepting at certain times stated further on, in consequence of

the drying of the blotting paper, which increased the resistance between the sovereigns and the skin.

Mr. W. H. Harrison, who was present, recorded the readings and my remarks, and timed them with a chronometer, as I, from time to time, dictated. The current from the two cells flowed through the galvanometer, the resistance cells, and Miss Cook, then back to the battery. The electrical resistance of the body of the medium produced 220 divisions on the scale of the reflecting galvanometer at seven o'clock, and when the two sovereigns were united, it gave a deflection of 300 divisions. The blotting paper dried gradually, and at 7.17 p.m. the deflection had fallen to 197 divisions.

Prior to the medium being entranced, she was requested to move her hands about, which, by varying the amount of metallic surface in actual contact with the paper and skin, produced deflections of from 15 to 30 divisions, and sometimes more; consequently, if, during the *seance*, she moved her hands at all, the fact was instantly rendered visible by the galvanometer. In fact, Miss Cook took the place of a telegraph cable, under electrical test.

In the course of the evening, the following readings were obtained and remarks recorded. The current was not interrupted an instant during the whole *seance*. Had the circuit been broken for only one-tenth of a second, the galvanometer would have moved over 200 divisions.

I was placed at the end of the table ten or eleven feet from the curtain, and only once was I allowed to go nearer, viz., a minute or two before the *seance* was over.

Our room being dimly illuminated, my eyes were rendered less sensitive than those of the other observers, because I was for the greater part of the time closely watching the bright reflected image from the galvanometer, but when I looked at Katie the lamp was for a few seconds turned up to let me have a better view. Katie was much like the medium, Miss Cook, and I said to her, "You look exactly like your medium." She said, "Yeth, yeth!" I was therefore very anxious to see if, when she moved her hands and arms, any variation took place in the strength of the electric current; sometimes there was a variation; at others, viz., when she opened and closed her fist, and also when she was writing there was no variation.

Towards the close of the *seance* the room was darkened, and Katie allowed me to approach her. She then let me grasp her hand; it was a long one, very cold and clammy. A minute or two afterwards, Katie told me to go into the dark chamber to detrance Miss Cook. I found her in a deep trance, huddled together in her easy chair, her head lying upon her left shoulder, her right hand hanging down. Her hand was small, warm, and dry, and not long, cold, and clammy like Katie's.

In the course of two or three minutes she came out of the trance, when Messrs. Luxmoore and Crookes came in with a light.

The sovereigns, blotting paper, and wires were exactly as I had left them, viz., attached to her arms by pieces of elastic.

I was so much exhausted after this *seance* that I was obliged to discontinue the experiments. [I have lent my apparatus to Mr. Crookes, and have been to his house and tested the apparatus before Mr. Crookes, using his son (who is not a medium) in place of Miss Cook, who was not present.]

²⁹⁵ The Spiritualist, v.4, n. 12, pp. 134, 1874.

Mr. Crookes is unaffected by physical *seances*, but I always am very much exhausted by them. Notwithstanding so much vital power is taken from me, my presence very often weakens, or altogether stops the production of the phenomena.

The following table gives the readings and the phenomena as they were noted down:—

Battery power two cells Daniells; resistance about four Ohms per cell.
 Resistance of Galvanometer 39,000 OHMS.
 " " Coils 10,000 "
 Total resistance before the medium was put in circuit 49,000 "

TABLE.

Battery through 49,000 Ohms produced on the Galvanometer 300 divisions on the scale; when Miss Cook in circuit also, 220.

Time.	Deflection.	REMARKS.
p.m.		
7.10	220	{ Miss Cook in circuit, 23,000 Ohms when wrists and fists moved.
	200 to 250	
" 12	220	— <i>Seance</i> beginning.
" 13	220	
" 14	210	— The medium has shifted her position.
" 15	220	
" 16	200	— Ditto Ditto.
	197	
	197	
	195	
	196	
	195	
" 18	194	
	195	
	194	
	195	
	193	
" 19	196	
	195	
	193	
" 20	191	
	190	
	189	
" 21	191	
	191	
" 22	192	{ Katie whispered, her voice being recognised by Mr. and Mrs. Crookes, Mr. Luxmoore, Mrs. Cook, Mr. Harrison, and Mr. Tapp.
	192	
	193	
" 23	191 to 195	{ Fluctuating. Medium apparently uneasy, and moving about.
	193	
	192	
" 24	193	
	189	
" 25	191	
	189	
	176	
	174	{ A fall of 36 divisions in one minute. Miss Cook has evidently shifted her position and has probably moved the sovereigns a little in so doing. No break of circuit however. See note A.
	171	
" 26	156	
	155	
	151	
" 27	148	
	153	{ "Katie" looked out from under the curtain on the side next to Mr. Luxmoore, who was on her left; this movement on her part required a motion of her hands. Galvanometer moved five divisions.
	151	
" 28	154	
	157	
" 29	155	{ Katie showed herself again as before for a few seconds, lifting curtain as before. Galvanometer did not move more than three divisions.
	154	
	156	
" 29½	154	— Ditto Ditto.
	153	— Ditto Ditto.
" 30	157	
	154	{ Katie showed her hands, I did not see them, all the others did; I was too far away and watching Galvanometer.
" 31	155	— Showed herself again for a moment.
" 32	152	
" 33	152	
" 34	151	
" 35	152	
" 36	135	{ Katie showed her hand and arm, Galvanometer fell seventeen divisions!!! Note B.
" 36½	150	{ Katie showed both arms which she freely moved about. Galvanometer rose 16, then 6, in all 21 divisions!!!

Time.	Deflection.	REMARKS.
p.m.		
7.37	156	
	156	
	155	
	157	
" 38	155 to 157	{ Katie appeared on the other side of the curtain close to Mr. Crookes. Showed both of her arms. I saw this.
	157	
" 39	155	{ Katie put her hand on Mr. Crookes's head, who said it felt cold. I saw this. No movement of Galvanometer. Excellent test. Note C.
" 40	156	
" 41	153	
	155	
	157	{ Katie put her arm out full length, and asked for pencil and paper. Katie now began writing in sight of observers. I watched Galvanometer closely the whole time she was writing, and it did not vary one division. EXCELLENT TEST. After the manifestation, Katie threw the paper at Mrs. Cook (the medium's mother). Katie then at my request moved her wrists, opened and closed her fingers, but the Galvanometer was steady the whole time. I was watching the Galvanometer while asking the questions, and Crookes and Harrison, and others, told me that she moved her hands again and again in the manner requested by me. While Katie was moving her wrists about and opening and closing her fingers, we all distinctly heard Miss Cook moaning like a person in a troubled dream. The opening and closing of her fingers did not cause any variation exceeding one division on the scale; had it been Miss Cook's hand, the Galvanometer would have varied at least 10 divisions.
" 42	157	
	156	
" 43	156	
" 44	158	
" 45	146	
" 46	149	
	160	
" 47	147	
	160	
" 48	146	{ I here tested the sensitiveness of Galvanometer and found that with 49,000 Ohms resistance, the deflection was 297½ as against 300 degs. at the commencement of the experiment.

At 7.48, Katie let me grasp her hand, and asked me to wake up the medium.

Note A.—(7.25 to 7.26 p.m.)—Galvanometer rapidly fell from 191 to 155; in another minute Katie appeared; the galvanometer never rose higher than 157 or 158 after this sudden drop. (This is worthy of careful note.)

Note B.—(7.35 to 7.36½ p.m.)—Galvanometer fell from 152 to 135, and rose again to 150; and at 7.37 to 156. The medium seems to have moved much. Here Katie showed both her arms, and moved them freely about. This looked very suspicious; but

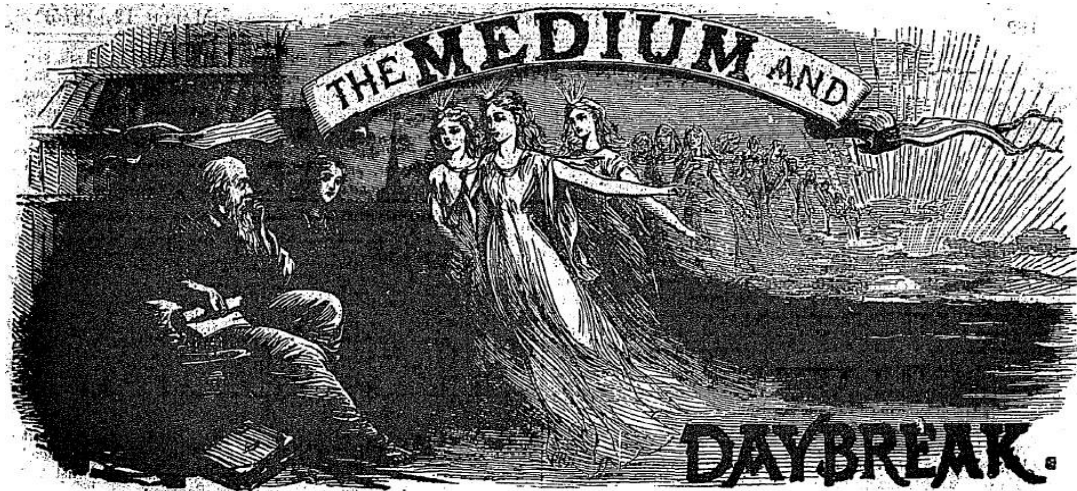
Note C.—At 7.39 p.m., Katie moved her arms about freely, and touched Mr. Crookes on the head, the galvanometer being quite steady: it did not vary more than one division; this neutralises the doubt just expressed.

At 7.42, she was actively writing, but the galvanometer did not vary one division. This, I maintain, clearly proves that Miss Cook was not only in the dark chamber while Katie was in sight, but also perfectly quiescent.

At 7.45 p.m., she repeated this experiment with the same result; and while Katie was moving her fingers and wrists I watched her, Mr. Harrison watching the galvanometer. Mr. Crookes drew our attention to the fact that Miss Cook was moaning like a person suffering from an uneasy dream, and Katie was at the same time standing before us, and moving her hands as desired. C. F. VARLEY.

MR. R. PEARCE, who had resigned his office of secretary to the St. John's Association, has withdrawn his resignation at the request of the President, Mr. Barber. It is to be hoped Mr. Pearce will not give up the office he has occupied so well, and for so long a time.

ANEXO C – Esquema do ambiente e aparato utilizado com a médium Annie Eva Fay, Através do relato de Varley, a arrumação do ambiente e o equipamento são idênticos ao descrito no experimento da médium Florence Cook.



A WEEKLY JOURNAL DEVOTED TO THE HISTORY, PHENOMENA, PHILOSOPHY, AND TEACHINGS OF

SPIRITUALISM.

[REGISTERED AS A NEWSPAPER FOR TRANSMISSION IN THE UNITED KINGDOM AND ABROAD.]

No. 258.—VOL. VI.]

LONDON, MARCH 12, 1875.

[DOUBLE SHEET—PRICE 1½d.

A SCIENTIFIC SEANCE.—THE ELECTRICAL TEST FOR MEDIUMSHIP.

By what means is the investigator to determine that the phenomena which he observes are indeed spiritual; that is, produced by a power other than that furnished by the volitions of someone present? In the ordinary affairs of life, actions can be generally traced to the actors, but with spiritual manifestations of some kinds the case is very different. Some of the most important of these, as indicating a source of action independent of mediums and sitters, usually occur in darkness, when it is impossible to control the conduct of everyone present. Thus, hands may be held all round, or wrists may be tied together, but there are so many ways of escaping from bondage, and so many tricks indulged in by the practitioners of manual dexterity, that though the sitters may be morally

the question. The man of science is called in, and he demonstrates —by a process of investigation—that muscular force or the action of the sitters could in no wise cause the movements; and so it is rendered certain that they are due to some other agency. This important demonstration is beautifully afforded in Mr. Crookes's published "Researches," part I, which contains sixteen diagrams of the apparatus and methods used by him in his numerous experiments with Mr. Home. A more difficult task than that of proving that an object being moved in a dark room, the act is due to a so-called spiritual agency. This was the work which Mr. Crookes undertook on Thursday evening week. We were invited to witness the experiments for the benefit of the readers of this journal, and the following is the account of what took place:—

The medium selected was Mrs. Fay, and the result will prove a source of satisfaction to many who have witnessed her public seances. The genuineness of Mrs. Fay's mediumship has been

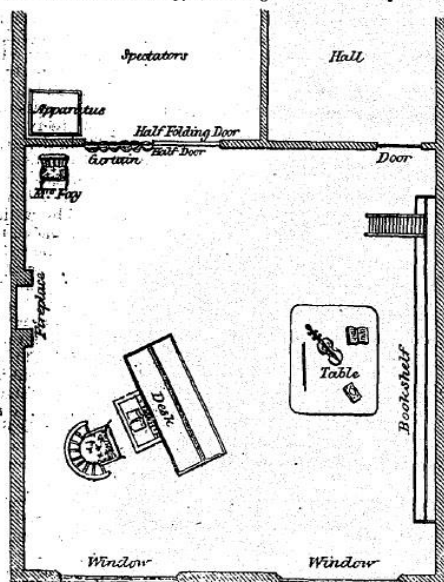
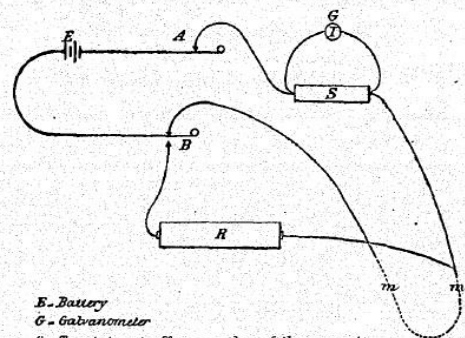


DIAGRAM OF MR. CROOKES'S LIBRARY.

certain that all is genuine, yet the stranger who hears the story may ask—How am I to know that someone did not loose hands or play some trick which his fellows could not detect? Though these objections do not in the least invalidate the genuineness of the physical manifestations, yet they are an obstacle to their being received by all as an experimental demonstration.

Natural phenomena of many kinds are familiar to ordinary observers, which are so little understood that few can give a satisfactory definition of them. To individualise knowledge, so to speak, is the work of science. A table moves when several hands are placed lightly thereon. This movement may be due to some force other than muscular pressure, but the sitters may be divided up



- E. Battery
- G. Galvanometer
- S. Shunt to cut off more or less of the current in order to regulate the deflection of the galvanometer
- R. Box of Resistance Coils
- W. Wires passing to Medium
- K. Keys to make and break contact
- A is always closed and used only to correct or check Zero.
- B pressed down puts the resistance coils in place of the Medium.

DIAGRAM AND EXPLANATION OF THE ELECTRICAL APPARATUS FOR TESTING MEDIUMSHIP.

widely questioned—as, indeed, has been the probity of every other medium—more particularly because she permitted herself to be advertised and exhibited in showman fashion. The phenomena occur at her seances with such pre-arranged regularity, that many cannot escape the suspicion that the experiments are a series of tricks, inscrutable to the public, but capable of imitation by experts. Others again boast that they can permit themselves to be tied and then perform "all her tricks." At the present moment the showman who worked her seances at Hanover Square is now imitating

* Those accustomed to investigate with well-developed mediums, are favoured with an almost equal certainty and regularity of the phenomena. The objections raised against mediums are often unnecessary, and sometimes malicious.

ANEXO D – Última aparição do espírito de Katie King materializado. Sessão mediúnica na casa de Crookes durante a qual o espírito de Katie King informa que não voltará a se materializar na médium Florence Cook. Fotografado sob luz elétrica. Reprodução²⁹⁶.



“Round her she made an atmosphere of life;
The very air seemed lighter from her eyes;
They were so soft and beautiful, and rife.
With all we can imagine of the skies;
Her overpowering presence made you feel.
It would not be idolatry to kneel.”²⁹⁷



From the original plate. Addressed by
Crookes to (?)

²⁹⁶ Segundo Juliana Ferreira relata, todas as fotos de Florence Cook foram destruídas por Crookes. As poucas que sobraram haviam sido presenteadas por Crookes às pessoas que participavam das reuniões de materialização de Katie King. Atualmente, imagens como estas acima, são de domínio público e de origem desconhecida. (STEIN, p. 46, 1993 *apud* FERREIRA, p. 229, nota 78, 2004).

²⁹⁷ trecho da obra Don Juan, de Lord Byron, escrito por Crookes no artigo que descreve a partida de Katie King. Duas frases foram suprimidas por Crookes. (FERREIRA, p. 543-4, 2004)

THE LAST OF "KATIE KING."

THE PHOTOGRAPHING OF "KATIE KING" BY THE AID OF THE ELECTRIC LIGHT.

BY WILLIAM CROOKES, F.R.S.

HAVING taken a very prominent part of late at Miss Cook's *seances*, and having been very successful in taking numerous photographs of Katie King by the aid of the electric light, I have thought that the publication of a few of the details would be of interest to the readers of *The Spiritualist*.

During the week before Katie took her departure she gave *seances* at my house almost nightly, to enable me to photograph her by artificial light. Five complete sets of photographic apparatus were accordingly fitted up for the purpose, consisting of five cameras, one of the whole-plate size, one half-plate, one quarter-plate, and two binocular stereoscopic cameras, which were all brought to bear upon Katie at the same time, on each occasion on which she stood for her portrait. Five sensitising and fixing baths were used, and plenty of plates were cleaned ready for use in advance, so that there might be no hitch or delay during the photographing operations, which were performed by myself, aided by one assistant.

My library was used as a dark cabinet. It has folding doors opening into the laboratory; one of these doors was taken off its hinges and a curtain suspended in its place to enable Katie to pass in and out easily. Those of our friends who were present were seated in the laboratory facing the curtain, and the cameras were placed a little behind them, ready to photograph Katie when she came outside, and to photograph anything also inside the cabinet, whenever the curtain was withdrawn for the purpose. Each evening there were three or four exposures of plates in the five cameras, giving at least fifteen separate pictures at each *seance*; some of these were spoilt in the developing, and some in regulating the amount of light. Altogether I have forty-four negatives, some inferior, some indifferent, and some excellent.

Katie instructed all the sitters but myself to keep their seats and to keep conditions, but for some time past she has given me permission to do what I liked, to touch her, and to enter and leave the cabinet almost whenever I pleased. I have frequently followed her into the cabinet, and have sometimes seen her and her medium together, but most generally I have found nobody but the entranced medium lying on the floor, Katie and her white robes having instantaneously disappeared.

During the last six months Miss Cook has been a frequent visitor at my house, remaining sometimes a week at a time. She brings nothing with her but a little hand-bag, not locked; during the day she is constantly in the presence of Mrs. Crookes, myself, or some other member of my family, and, not sleeping by herself, there is absolutely no opportunity for any preparation even of a less elaborate character than would be required for enacting "Katie King." I prepare and arrange my library myself as the dark cabinet, and usually after Miss Cook has been dining and conversing with us, and scarcely out of our sight for a minute, she walks direct into the cabinet, and I, at her request, lock its second door, and keep possession of the key all through the *seance*; the gas is then turned out, and Miss Cook is left in darkness.

On entering the cabinet Miss Cook lies down upon the floor, with her head on a pillow, and is soon en-

tranced. During the photographic *seances* Katie muffled her medium's head up in a shawl, to prevent the light from falling upon her face. I frequently drew the curtain on one side when Katie was standing near, and it was a common thing for the seven or eight of us in the laboratory to see Miss Cook and Katie at the same time, under the full blaze of the electric light. We did not on these occasions actually see the face of the medium because of the shawl, but we saw her hands and feet, we saw her move uneasily under the influence of the intense light, and we heard her moan occasionally. I have one photograph of the two together, but Katie is seated in front of Miss Cook's head.

During the time I have taken an active part in these *seances*, Katie's confidence in me gradually grew, until she refused to give a *seance* unless I took charge of the arrangements. She said she always wanted me to keep close to her, and near the cabinet, and I found that after this confidence was established, and she was satisfied I would not break any promise I might make to her, the phenomena increased greatly in power and tests were freely given that would have been unobtainable had I approached the subject in another manner. She often consulted me about persons present at the *seances*, and where they should be placed, for of late she had become very nervous, in consequence of certain ill-advised suggestions that force should be employed as an adjunct to more scientific modes of research.

One of the most interesting of the pictures is one in which I am standing by the side of Katie; she has her bare foot upon a particular part of the floor. Afterwards, I dressed Miss Cook like Katie, placed her and myself in exactly the same position, and we were photographed by the same cameras, placed exactly as in the other experiment, and illuminated by the same light. When these two pictures are placed over each other, the two photographs of myself coincide exactly as regards stature, &c., but Katie is half a head taller than Miss Cook, and looks a big woman in comparison with her. In the breadth of her face, in many of the pictures, she differs essentially in size from her medium, and the photographs show several other points of difference.

But photography is as inadequate to depict the perfect beauty of Katie's face, as words are powerless to describe her charms of manner. Photography may, indeed, give a map of her countenance; but how can it reproduce the brilliant purity of her complexion, or the ever-varying expression of her most mobile features, now overshadowed with sadness when relating some of the bitter experiences of her past life, now smiling with all the innocence of happy girlhood when she had collected my children round her and was amusing them by recounting anecdotes of her adventures in India.

"Round her she made an atmosphere of life,
The very air seemed lighter from her eyes,
They were so soft and beautiful, and rife
With all we can imagine of the skies;
Her overpowering presence made you feel
It would not be idolatry to kneel."

Having seen so much of Katie lately, when she has been illuminated by the electric light, I am enabled to add to the points of difference between her and her medium which I mentioned in a former article. I have the most absolute certainty that Miss Cook and Katie are two separate individuals so far as their bodies are concerned. Several little marks on Miss Cook's face

²⁹⁸ The Spiritualist, v.4, n. 23, pp. 270-1, 1874.

are absent on Katie's. Miss Cook's hair is so dark a brown as almost to appear black; a lock of Katie's, which is now before me, and which she allowed me to cut from her luxuriant tresses, having first traced it up to the scalp and satisfied myself that it actually grew there, is a rich golden auburn.

On one evening I timed Katie's pulse. It beat steadily at 75, whilst Miss Cook's pulse a little time after, was going at its usual rate of 90. On applying my ear to Katie's chest I could hear a heart beating rhythmically inside, and pulsating even more steadily than did Miss Cook's heart when she allowed me to try a similar experiment after the *seance*. Tested in the same way Katie's lungs were found to be sounder than her medium's, for at the time I tried my experiment Miss Cook was under medical treatment for a severe cough.

Your readers may be interested in having Mrs. Ross Church's and your own accounts of the last appearance of Katie, supplemented by my own narrative, as far as I can publish it. When the time came for Katie to take her farewell I asked that she would let me see the last of her. Accordingly when she had called each of the company up to her and had spoken to them a few words in private, she gave some general directions for the future guidance and protection of Miss Cook. From these, which were taken down in shorthand, I quote the following: "Mr. Crookes has done very well throughout, and I leave Florrie with the greatest confidence in his hands, feeling perfectly sure that he will not abuse the trust I place in him. He can act in any emergency better than I can myself, for he has more strength." Having concluded her directions, Katie invited me into the cabinet with her, and allowed me to remain there to the end.

After closing the curtain she conversed with me for some time, and then walked across the room to where Miss Cook was lying senseless on the floor. Stooping

After closing the curtain she conversed with me for some time, and then walked across the room to where Miss Cook was lying senseless on the floor. Stooping over her Katie touched her, and said, "Wake up, Florrie, wake up! I must leave you now." Miss Cook then woke and tearfully ontreated Katie to stay a little time longer. "My dear, I can't, my work is done. God bless you," Katie replied, and then continued speaking to Miss Cook. For several minutes the two were conversing with each other, till at last Miss Cook's tears prevented her speaking. Following Katie's instructions I then came forward to support Miss Cook, who was falling on to the floor, sobbing hysterically. I looked round, but the white robed Katie had gone. As soon as Miss Cook was sufficiently calmed a light was procured and I led her out of the cabinet.

The almost daily *seances* with which Miss Cook has lately favoured me have proved a severe tax upon her strength, and I wish to make the most public acknowledgment of the obligations I am under to her for her readiness to assist me in my experiments. Every test that I have proposed she has at once agreed to submit to with the utmost willingness; she is open and straightforward in speech, and I have never seen anything approaching the slightest symptom of a wish to deceive. Indeed I do not believe she could carry on a deception if she were to try, and if she did she would certainly be found out very quickly, for such a line of action is altogether foreign to her nature. And to imagine that an innocent school girl of fifteen should be able to conceive and then successfully carry out for three years so gigantic an imposture as this, and in that time should submit to any test which might be imposed on her,

should bear the strictest scrutiny, should be willing to be searched at any time, either before or after a *seance*, and should meet with even better success in my own house than at that of her parents, knowing that she visited me with the express object of submitting to strict scientific tests,—to imagine, I say, the "Katie King" of the last three years to be the result of imposture,—does more violence to one's reason and common sense than to believe her to be what she herself affirms.

It would not be right for me to conclude this article without also thanking Mr. and Mrs. Cook for the great facilities they have given me to carry on these observations and experiments.

My thanks and those of all Spiritualists are also due to Mr. Charles Blackburn for the generous manner in which he has made it possible for Miss Cook to devote her whole time to the development of these manifestations, and latterly to their scientific examination.

THE LAST ILLNESS OF JUDGE EDMONDS.

As all matters connected with the latter days of Judge Edmonds will, no doubt, be regarded by many readers of this journal with much interest we give the following extracts from a second letter addressed to Mr. Benjamin Coleman by the judge's daughter, Miss Laura Edmonds, whose mediumship helped materially to establish her father's faith at the commencement of his enquiries:—

"As I have already told you his sufferings were very great during this last attack, which commenced on the 21st of March, and from the first he said to me, 'Let us look calmly on this state of things. I shall never recover, and I am glad of it, for I want to go. Life has been more hard to bear of late. I suppose it is well to have this torture, it is purifying my spirit. . . . If I ever doubted the efficacy of prayer I can do so no longer.' Calmly, patiently, he looked forward to the to have this torture, it is purifying my spirit. . . . If I ever doubted the efficacy of prayer I can do so no longer.' Calmly, patiently, he looked forward to the change. His intellect was clear and vigorous to the end. . . . As Easter morning dawned his poor body was suddenly relieved of the pain he had been suffering, he lifted his eyes, and a look came into them of intense love, as if he had seen all he had hoped for, a reflection of light, almost divine, shone in his eyes of gladness and peace, and then slowly closing them he was gone. We who are left are the sufferers. For him we could not grieve, so glorious, so happy was the end. Dr. John F. Gray, his friend of 30 years, and another, a friend of his boyhood, both believing as he did, were with him at the last.

"Will you be so good as to say to my father's friends in England, that the testimonial was hung up in his library, and the books and photographs had a special place, and were enjoyed by him daily up to the last fortnight of his life. They are now consigned to the care of Mrs. A. B. Hall, of Boston, for safe keeping, as our home is broken up, and will be for some time to come. Mrs. Hall was a dear friend of my father's and was with him in many of his early experiences in Spiritualism.

"As to the books you speak of, I know he contemplated sending them to your care, but I am not aware that he had commenced any preparation of them, as he was not well, and very much engaged in his profession up to the time he received the testimonial. But I will enquire of a J. Davis if he had ordered them, and see to their being sent if such were the case. I hope to see you in England in the autumn."

ANEXO F – Composição da Sociedade de Pesquisa Psíquica (SPR) por ocasião da sua fundação no ano de 1882.

THE SOCIETY FOR PSYCHICAL RESEARCH.

1882.

OFFICERS AND COUNCIL.

PRESIDENT:

HENRY SIDGWICK.

VICE-PRESIDENTS:

ARTHUR J. BALFOUR, M.P.

PROF. W. F. BARRETT.

JOHN R. HOLLOND, M.P.

RICHARD H. HUTTON.

REV. W. STAINTON MOSES.

HON. RODEN NOEL

PROF. BALFOUR STEWART.

HENSLEIGH WEDGWOOD.

COUNCIL:

PROF. W. F. BARRETT.

EDWARD T. BENNETT.

WALTER R. BROWNE.

ALEXANDER CALDER.

WALTER H. COFFIN.

DESMOND G. FITZGERALD.

EDMUND GURNEY.

CHARLES C. MASSEY.

REV. W. STAINTON MOSES.

FREDERIC W. H. MYERS.

FRANCIS W. PERCIVAL.

FRANK PODMORE.

C. LOCKHART ROBERTSON, M.D.

E. DAWSON ROGERS.

PROF. BALFOUR STEWART.

MORELL THEOBALD.

HENSLEIGH WEDGWOOD.

G. WYLD, M.D.

HON. TREASURER:

MORELL THEOBALD, 23, St. Swithin's Lane, E.C.

HON. SECRETARY:

EDWARD T. BENNETT, 8, The Green, Richmond, London.

ANEXO G – Composição da Sociedade de Pesquisa Psíquica (SPR) no ano de 1884.

List of Members and Associates.

317

VI.

LIST OF MEMBERS AND ASSOCIATES.

(December, 1884.)

PRESIDENT.

PROFESSOR HENRY SIDGWICK, Trinity College, Cambridge.

VICE-PRESIDENTS.

ARTHUR J. BALFOUR, Esq., M.P., 4, Carlton-gardens, S.W.

PROFESSOR W. F. BARRETT, F.R.S.E., Royal College of Science, Dublin.

THE RIGHT REV. THE BISHOP OF CARLISLE, Rose Castle, Carlisle.

JOHN R. HOLLOND, Esq., M.P., 57, Lancaster-gate, London, W.

RICHARD H. HUTTON, Esq., M.A., Englefield Green, Staines.

REV. W. STAINTON MOSES, M.A., 21, Birchington-road, London, N.W.

HON. RODEN NOEL, M.A., 57, Anerley Park, London, S.E.

LORD RAYLEIGH, F.R.S., Terling Place, Witham, Essex.

PROFESSOR BALFOUR STEWART, M.A., F.R.S., The Owens College, Manchester.

W. H. STONE, Esq., M.A., M.B., 14, Dean's-yard, Westminster, S.W.

HENSLEIGH WEDGWOOD, Esq., 31, Queen Anne-street, London, W.

HONORARY MEMBERS.

PROFESSOR J. C. ADAMS, LL.D., F.R.S., The Observatory, Cambridge.

WILLIAM CROOKES, F.R.S., 7, Kensington Park-gardens, London, W.

PROFESSOR RUSKIN, LL.D., D.C.L., Brantwood, Coniston, Lancashire.

LORD TENNYSON, Farringford, Freshwater, Isle of Wight.

ALFRED RUSSEL WALLACE, F.R.G.S., Nutwood Cottage, Frith Hill, Godalming.

G. F. WATTS, R.A., Little Holland House, London, W.

CORRESPONDING MEMBERS.

PROFESSOR H. P. BOWDITCH, M.D., Harvard Medical School, Boston, U.S.A.

THEODORE BRUHNS, Simferopol, Russia.

NICHOLAS MURRAY BUTLER, Columbia College, New York, U.S.A.

THE CHEVALIER SEBASTIANO FENZI, Florence.

PROFESSOR G. S. FULLERTON, Pennsylvania University, Philadelphia, U.S.A.

PROFESSOR STANLEY HALL, Johns Hopkins University, Baltimore, U.S.A.

Membros e Associados a partir de Julho de 1884

List of Members and Associates.

323

STOPFORD, FRANCIS JAMES, Junior Army and Navy Club, St. James's street, London, S.W.
 STURGEON, WENTWORTH, 10, Park-road, Regent's Park, London, N.W.
 STURGIS, JULIAN, M.A., 2, Gloucester-place, Portman-square, W.
 SURTEES, WILLIAM EDWARD, Tainfield, near Taunton.
 SWAN, JOSEPH WILSON, Lauriston, Bromley, Kent.
 TAYLOR, REV. CHARLES J., M.A., Toppesfield Rectory, Halstead, Essex.
 TAYLOR, MAJOR G. L. LE M., Royal Military College, Farnborough Station, Hants.
 TEBB, MRS., 7, Albert-road, Gloucester-gate, Regent's Park, London, N.W.
 TEEGTEN, WILLIAM, Lea View, Mount Pleasant-lane, Upper Clapton, N.
 THEOBALD, MORELL, 62, Granville-park, Blackheath, S.E.
 THOMPSON, JOSEPH JOHN, M.A., Trinity College, Cambridge.
 THORNTON, REV. R., D.D., St. John's Vicarage, Notting Hill, London, W.
 THORPE, MRS. MARY, Lenton House, Lenton, Nottingham.
 TIDMAN, PAUL FREDERICK, Chislehurst, Kent.
 TOD, ALEXANDER, St. Mary's Mount, Peebles, N.B.
 TOPHAM, LIEUT.-COL. SIR WILLIAM, Noirmont, Weybridge, Surrey.
 TRAVERS, JOHN AMORY, St. Ives House, Ringwood, Hants.
 VANE, FRANCIS P. F., Isthmian Club, 12, Grafton-street, London, W.
 VICARS, GEORGE RAYLEIGH, B.A., Woodville House, Rugby.
 WARRENDER, MISS, Bruntisfield House, Edinburgh.
 WATTS, ALARIC ALFRED, 19, Cheyne-walk, Chelsea, S.W.
 WEBB, GODFREY, 36, Hans-place, London, S.W.
 WEBB, MATTHEW W., 45, Stordale-road, West Kensington Park, London, W.
 WEDGWOOD, HENSLEIGH, M.A., 31, Queen Anne-street, London, W.
 WELDON, WALTER, F.R.S., F.R.S.E., Rede Hall, Birstow, near Crawley.
 WELLDON, REV. J. F. C., M.A., Dulwich College, London, S.E.
 WEYSS, MRS. M. ERSKINE, The Clock House, Chelsea Embankment, London, S.W.
 WHISHAW, BERNHARD, B.A., Toynbee Hall, Commercial-road, London, E.
 WHITE, HAROLD HOLDEN, 96, Queen's-gate, London, S.W.
 WHITEAR, REV. W., B.A., Ardour Villa, Crouch Hill, Finsbury Park, London, N.
 WILD, CHARLES, Jesus College, Cambridge.
 WILLMOTT, MISS R., Warley Place, Great Warley, Essex.
 WILSON, CHARLES M., Rose Villa, North Strand, Limerick.
 WOODHOUSE, G. H., Heath Bank, Bolton.
 WILSON, DAVID H., M.A., Rosemont, Hyères, France.
 WYLD, GEORGE, M.D., 41, Courtfield-road, South Kensington, S.W.
 WYNDHAM, HON. PERCY, M.P., 44, Belgrave-square, London, S.W.
 YARROV, THOMAS A., Cleveland House School, Weymouth.
 YORKE, HON. ALEXANDER, 32A, Orchard-street, London, W.

488

List of Members and Associates.

LA TOUR, MISS JULIET, Broadlands, Romsey, Hants.
 LAYCOCK, REV. JAMES A., 2, Eton-terrace, Harrogate.
 LEAF, ARTHUR H., Old Change, London, E.C.
 LEE, WILLIAM ARTHUR, 39, The Walk, Tredegarville, Cardiff.
 LEIGH, W. AUSTEN, M.A., 2, Norfolk-crescent, Hyde Park, London, W.
 LEITH, MISS ALICIA ANY, 8, Dorset-square, London, N.W.
 LEWIS, MRS. W. B., Weybridge Heath, Surrey.
 LEYMARIE, P. G., 5, Rue des Petits Champs, Paris.
 LIMOND, MISS CATHERINE, 15, Eaton-terrace, London, S.W.
 LINDSAY, MISS BEATRICE, Greenfield House, Onchan, Isle of Man.
 LLOYD, FRANCIS, Grenadier Guards, 43, Rutland-gate, London, S.W.
 LODGE, PROFESSOR O. J., D.Sc., University College, Liverpool.
 LOMAX, BENJAMIN, C.E., Free Library and Museum, Brighton.
 LOWE, FREDERICK J., 1, Elm Court, Temple, London, E.C.
 LYTTELTON, HON. MRS. ALFRED, 4, Upper Brook-street, London, W.
 LYTTELTON, HON. MRS. ARTHUR, Selwyn College, Cambridge.
 MACALISTER, PROFESSOR, M.D., F.R.S., Strathmore House, 5, Harvey-road, Cambridge.
 MACKENZIE, JOHN, 1, Greig-street, Inverness, N.B.
 MACKENZIE, MISS MINNA, Pool House, Pool Ewe, Ross-shire, N.B.
 MAGUIRE, MISS F. M., The Vale, Chelsea, London, S.W.
 MAITLAND, EDWARD, Oxford and Cambridge Club, London, S.W.
 MARSHALL, ARTHUR, Weetwood Hall, Leeds.
 MARSHALL, WILLIAM CECIL, M.A., 1, Torrington-street, London, W.C.
 MARSON, GERVASE, Birk Crag, Great Clowes-street, Higher Broughton, Manchester.
 MARTEX, MISS A. R., 30, Woodland-villas, Blackheath, S.E.
 MARTIN, MRS. ELIZABETH G., 42, Rue Gambetta, Honfleur (Calvados) France.
 MARTIN, W. R., Pine Craig, South Queensferry, Scotland.
 MATHEWS, GEORGE B., B.A., 9, Menai View-terrace, Upper Bangor, North Wales.
 MAX, PROFESSOR GABRIEL, 17, Heustrasse, Munich.
 METCALFE, CAPTAIN HENRY, Waterliet Arsenal, West Troy, New York, U.S.A.
 MIDDLETON, MISS ALICE EDITH, 3, Porchester-gate, London, W.
 MILEY, M., B.A., 21, Belsize-avenue, Hampstead, London, N.W.
 MILLAR, ALEXANDER, Airdrie House, 19, Orlando-road, Clapham, London, S.W.
 MILLER, ROBERT, 6, Chester-street, Edinburgh.
 MILLER, MRS. WILLIAM PITT, Marlewood, Grange-over-Sands, Lancashire.
 MILNES, GEORGE HUTCHINSON, M.R.C.S., L.R.C.P., Downing College, Cambridge.
 MINOT, DR. CHARLES SEDGWICK, 25, Mount Vernon-street, Boston, U.S.A.
 MOLESWORTH, GUILFORD L., Simla, India.

ANEXO H – Carta recusa de Heinrich Hertz ao convite de Oliver Lodge para participar da SPR (18/01/1891). **Fonte:** O'Hara J.G. e Pricha, W. Hertz and the Maxwellians. London: Peter Peregrinus, p.80, 1987

18.1.91

Dear Prof Lodge,

Thanks for your last letter, Ketteler of Bonn is now professor of physics in the Academy, (which means as much as University) of Münster in Westphalen. I never have written on aberration, I reflected much upon it but without any result until the present, I think it is a very interesting but very hard subject.

You ask whether I should consent to become a corresponding member of the **Psychical Society**. Why, I am of course very much interested in the object of its work, which is I think to separate truth from error in a domain where it is the most difficult to do so, and if I could come into connexion with the Society and get its publications by nothing else but consenting to become a corresponding member, it goes without speaking that it would be a great advantage to me and I should be very glad of it. But I fear I have hardly any just claim to such an advantage. Looking over the list of corresponding members of the Society, I see that they are almost altogether people who did anything in the domain of the Society's work. Now you know well that this is not my case, and what is of more importance is this, and I must openly confess that it is not my intention to alter anything in this.

I will not make the least step to meet any of these curious occurrences [sic], in which unknown regions of psychical action are revealed, though I should be very interested if they came to meet me. So if becoming a corresponding member would involve any obligation to active joining in the societies [sic] work or if consenting to become so would look like the desire to do so, it would be not quite sincere on my side to consent, and in this case I beg not to propose me. You know my case now, I thank you for whatever decision you take. I am, my dear Prof Lodge, yours

Most truly,
H. Hertz

414

List of Members and Associates.

1892

HONORARY MEMBERS.

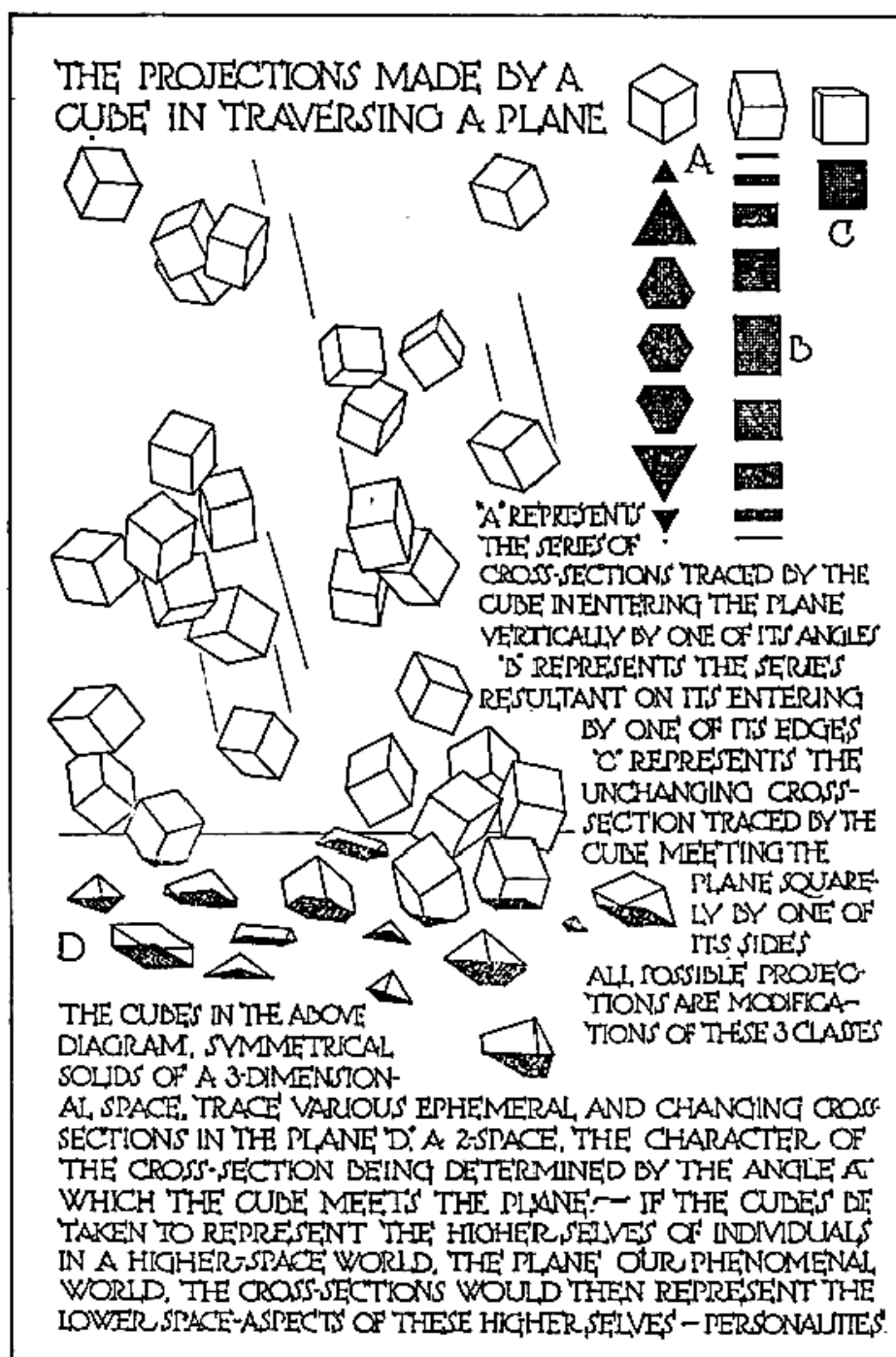
WILLIAM CROOKES, F.R.S., 7, Kensington Park-gardens, London, W.
THE RIGHT HON. W. E. GLADSTONE, M.P., Hawarden Castle,
Chester.
SIR FREDERICK LEIGHTON, BART., P.R.A., 2, Holland Park-road, W.
JOHN RUSKIN, LL.D., D.C.L., Brantwood, Coniston, Lancashire.
LORD TENNYSON, Farringford, Freshwater, Isle of Wight.
ALFRED RUSSEL WALLACE, F.R.G.S., Corfe View, Parkstone, Dorset.
G. F. WATTS, R.A., Little Holland House, London, W.

CORRESPONDING MEMBERS.

ALEXANDER N. AKSAKOF, 6, Nevsky Prospect, St. Petersburg.
PROFESSOR A. ALEXANDER, Caixa, 906, Rio Janeiro.
DR. ALFRED BACKMAN, Kalmar, Sweden.
PROFESSOR H. BEAUNIS, 28, Rue de Courcelles, Paris.
PROFESSOR BERNHEIM, Hôpital Civil, Nancy.
PROFESSOR H. P. BOWDITCH, M.D., Harvard Medical School, Cambridge,
Mass., U.S.A.
PROFESSOR NICHOLAS M. BUTLER, Columbia College, New York, U.S.A.
DR. DARIEX, 6, Rue du Bellay, Paris.
MAX DESOIR, 27, Köthener Strasse, Berlin, W.
DR. FÉRÉ, 37, Boulevard St. Michel, Paris.
PROFESSOR STANLEY HALL, Clark University, Worcester, Mass.,
U.S.A.
DR. EDEUARD VON HARTMANN, Gross-Lichterfelde, Germany.
PROFESSOR DR. HEINRICH HERTZ, The University, Bonn.
PROFESSOR PIERRE JANET, Bourg-la-Reine, France.
MAHADEVA VISHNU KANÉ, B.A., Dharwar, Bombay.

ANEXO I – A Quarta Dimensão Espacial, berço da consciência superior.

Bragdon mostra que cubos criam seções retas temporárias de formas diferentes ao interceptar um plano, formato este que depende apenas do ângulo com o qual a interseção se dê. Logo em seguida, ele propõe uma analogia na qual, se os cubos representarem a consciência mais elevada do homem que se encontra na 4ª dimensão, nossas personalidades, serão um aspecto temporário da interseção entre a 4ª e a 3ª dimensão.



“The Projections Made by a Cube Traversing a Plane.”

Fonte: Claude Bragdon, *A Primer of Higher Space [The Fourth Dimension]*, Rochester, NY, 1913, apud Henderson, 2009.

ANEXO J – A Hipótese Espírita resiste ao primeiro quarto do século XX

Reportagem sobre Thomas Edison e seus experimentos secretos para detectar e se comunicar com espíritos. Publicada na Modern Mechanix de outubro de 1933.

EDISON'S Own SECRET

Edison, though materialist-minded, was yet willing to accept spiritual beliefs if they could be proven by scientific tests. Here is described one of his amazing secret experiments whereby he sought to lure spirits from beyond the grave and trap them with super-sensitive instruments.

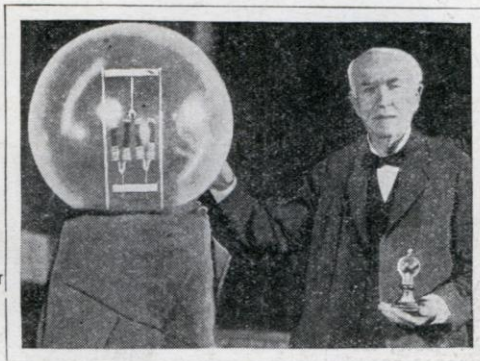
ONE black, howling wintry night in 1920—just such a night when superstitious people would bar their doors and windows against marauding ghosts—Thomas Edison, the famous inventive wizard, gathered a small group of scientists in his laboratory to witness his secret attempts to lure spirits from beyond the grave and trap them with instruments of incredible sensitivity.

Until recently only the few favored spectators ever knew the outcome of this sensational experiment. Only the few Edison intimates, assembled like members of a mystic clan, ever knew what unearthly forms materialized in the scientist's labora-

tory that night to give proof or disproof of existence beyond the grave.

For thirteen years results of Edison's astounding attempt to penetrate that wall that lies beyond mortality have been withheld from the world, but now the amazing story can be told.

In a darkened room in his great labora-



Thomas Edison, inventor of the electric light, holding in his hand one of his first creations, the carbon light. Left—A modern 150,000 c.p. light.

Though of an avowed materialistic cast of mind, Edison nevertheless bestowed great benefits on mankind. At the left he is seen in his laboratory conducting experiments to find a method of making rubber out of goldenrod. Drawing above illustrates the operation of the photo-electric cell in detecting smoke crossing its "line of vision." Similar setup was used in detecting presence of spirits.

tory, surrounded with beakers, generators, and other experimental equipment, Edison set up a photo-electric cell. A tiny pencil of light, coming from a powerful lamp, bored through the darkness and struck the active surface of this cell, where it was

cont. da reportagem

SPIRIT EXPERIMENTS

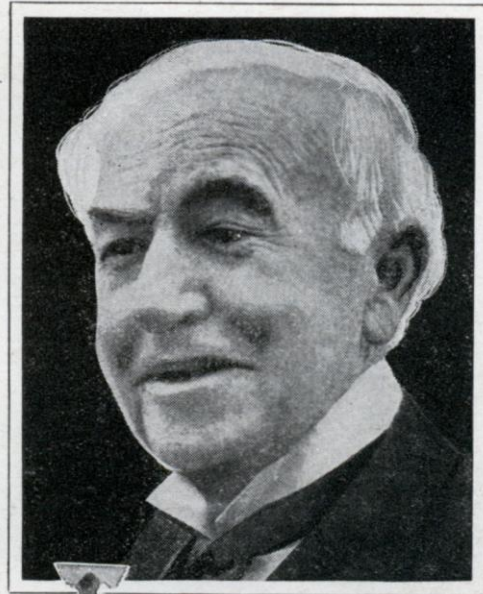
transformed instantly into a feeble electric current. Any object, no matter how thin, transparent or small, would cause a registration on the cell if it cut through the beam.

When the experiment was ready to begin the spiritualists in the group of witnesses were called upon to summon from eternity the ethereal form of one or two of its inhabitants, and command the spirit to walk across the beam. Then while the spiritualists went through their rites the scientists watched intently the meter of the electric eye, which would flicker the instant any ghostly form interrupted the light-beam.

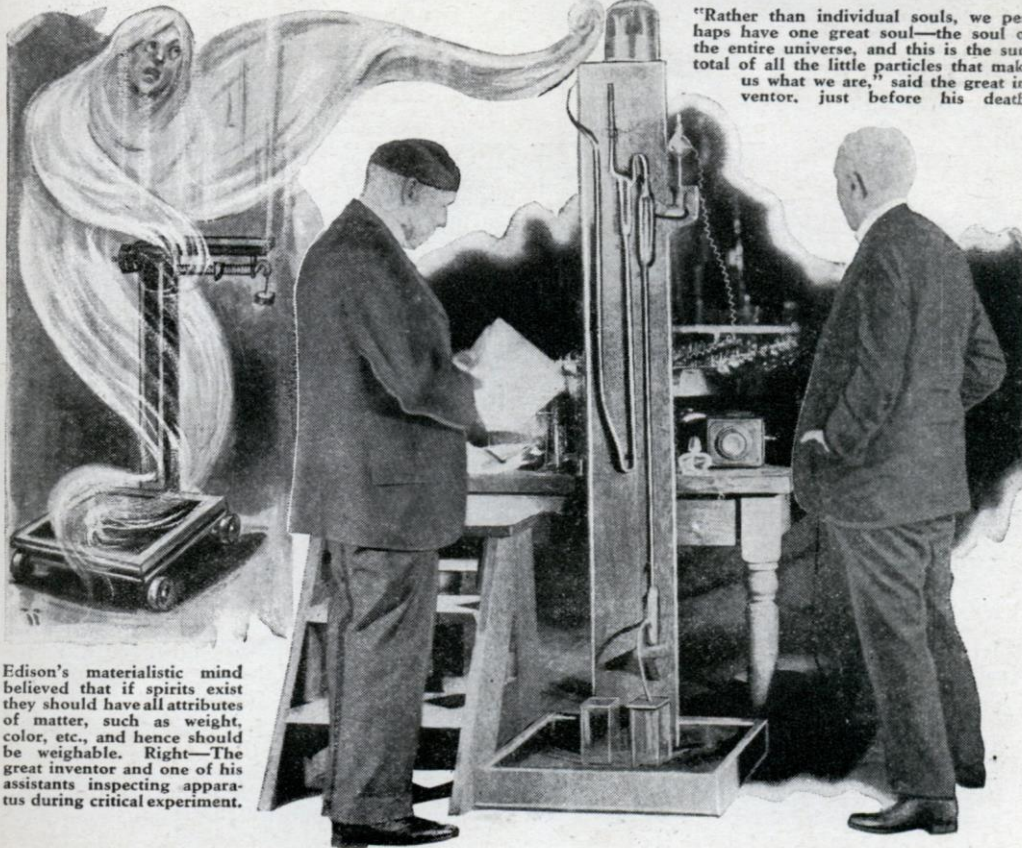
Spirits Remain in Eternity

Tense hours were spent watching the delicate instruments for the slightest indication of a spirit form, but none came. The wind howled around the corners of the laboratory building, the spiritualists exercised, but the ghosts, if any, remained in their abode in eternity. Narrowed scientific eyes saw the meter's needle remain steady as a rock.

It was because of these negative results that the news of the amazing experiments was never given out to the world. Edison



"Rather than individual souls, we perhaps have one great soul—the soul of the entire universe, and this is the sum total of all the little particles that make us what we are," said the great inventor, just before his death.



Edison's materialistic mind believed that if spirits exist they should have all attributes of matter, such as weight, color, etc., and hence should be weighable. Right—The great inventor and one of his assistants inspecting apparatus during critical experiment.

cont. da reportagem

Edison Believed That Spirits Should Have All the Attributes of Matter



Deliberately burning his finger in experiment, Edison found that lines and whorls grew back in original patterns, substantiating his theory of "life units."



would not reveal his belief-shattering discoveries to a believing world.

The great inventor was a realist and his experiment revealed the stony silence his profound mind expected to find. If spiritual entities existed Edison believed that they should have some of the attributes of ordinary matter. Hence his belief that if spirits existed they could be detected by the electric eye.

It was Edison's belief, even up to the day of his death, that life in man and animal results from the activity of countless myriads of what he called "immortal units," endowed with intelligent direction of life and its processes.

To substantiate his hypothesis, Edison burnt his finger intentionally! (Before the

finger was burned, however, the scientist had a Bertillion print made of his digit.) The burn was severe enough to obliterate all the delicate skin lines, yet after the finger had healed, another print showed that the lines and whorls, even though they had been hopelessly destroyed, had returned to their original position.

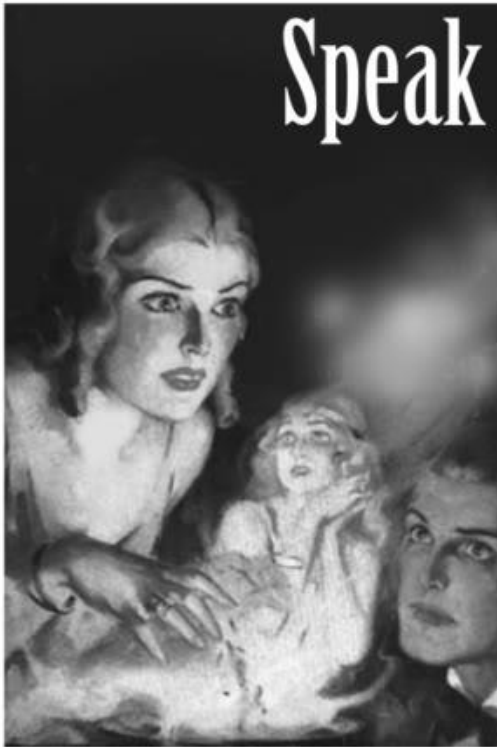
From this experiment, Edison got confirmation of his hypothesis that it is these aforementioned "immortal units" which supervised the regrowth of his finger skin, following out the original design. Man, he believed, is a mosaic of such life units, and it is these entities which determine what we shall be.

To make his hypothesis clear, Edison was wont to cite the following analogy. Suppose this earth were visited by some extra-terrestrial being whose eyes were so coarse that the smallest thing he could see was the Brooklyn bridge. Naturally he would take the structure as some sort of natural growth.

Now suppose this imaginary giant were to destroy the bridge, then, after a couple of years, find it rebuilt. Don't you suppose the giant would assume that some guiding intelligence were behind the reconstruction? That's what Edison believed.

ANEXO K – Spirit Communicator de Thomas Edison (Ouija Eléctrica).

THE SATURDAY EVENING POST



Speak With The Departed!

The perfect sound reproduction of long-lost loved ones from

The **EDISON SPIRIT COMMUNICATOR**

The Breakthrough of The Century! Now, you can be in direct contact with ones who have “passed-over” to Summerland.



Thrill to the experience of sharing timeless moments with both family and friends as the Spirit World opens up a new portal and allows it's inhabitants to communicate with their earthly companions.

Self-powered with Edison batteries and bulbs, this device will afford hours of comforting visits with souls, eager to share their spiritual journey.

Edison Phonograph Company, Orange, New Jersey

cont.



A Ouija elétrica de Edison foi patenteada em 7 de setembro de 1897, como uma máquina de comunicação espiritual. A publicidade do Saturday Evening Post descreve isso como um dispositivo maravilhoso com o qual é possível se comunicar com os mortos.

Fonte: <http://itcvoices.org/thomas-edison-use-itc-communicate-spirits/>