

FRANCISCO DE FARIA E ARAGÃO E A ELECTRICIDADE NO SÉC. XVIII

LUÍS MIGUEL BERNARDO

Centro de Ciências e Tecnologias Ópticas, Departamento de Física
Faculdade de Ciências, Universidade do Porto
Rua do Campo Alegre, 687, 4150 Porto, Portugal

A propósito e na sequência de uma análise do livro de Francisco de Faria e Aragão "*Breve Compendio ou Tratado sobre a Electricidade*" (1800) faz-se uma breve incursão no estado de desenvolvimento da Electricidade verificado em Portugal e no estrangeiro, no séc. XVIII. Apesar de alguma falta de actualização científica à data da sua publicação, o livro do Pe. Aragão, talvez o primeiro tratado de um autor português sobre a Electricidade, mostra que houve, nesse século, em Portugal bastante interesse pela nova ciência e pelas suas aplicações.

1. Introdução

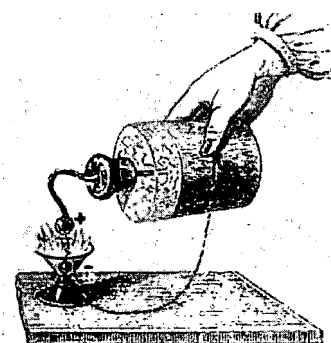
O estudo da Electricidade teve um grande desenvolvimento no séc. XVIII com a construção das máquinas de atrito (Von Guericke, 1672) e de indução (Le Roy, 1772) e com a caracterização dos efeitos da Electricidade Estática e a sua relação com fenómenos naturais já conhecidos, como os relâmpagos e raios. A descoberta da garrafa de Leiden por Von Kleist em 1745 e posteriormente aperfeiçoada por Bevis (1695-1771), a qual permitia armazenar as cargas eléctricas produzidas pelas máquinas, e, mais tarde, as pilhas metálicas de Volta (1800), geradoras de electricidade, abriram o caminho para o desenvolvimento da *Electricidade Dinâmica*. Começaram a ser estabelecidas as leis físicas quantitativas, que fundamentaram a construção das máquinas de corrente contínua e alternada, e a teoria electromagnética estabelecida por Maxwelll no fim do séc. XIX. O trabalho pioneiro dos homens do séc. XVIII foi fundamentalmente um trabalho exploratório, mas de uma grande importância para os progressos notáveis do século seguinte.

A Física Experimental despertou também no Portugal de setecentos um grande interesse de homens cuja cultura científica era, porém, limitada pela inexis-

tência de estudos de Física Experimental nas universidades e colégios portugueses. Só a partir da Reforma Pombalina (1772) é que essa disciplina começou a fazer parte dos *programas* dessas escolas. Os portugueses pioneiros no estudo da física experimental eram sobretudo eclesiásticos ou nobres que tinham tido a oportunidade de viajar ou de viver no estrangeiro e que, ao regressar, com eles traziam conhecimentos e máquinas. Um desses homens foi o jesuíta Francisco de Faria e Aragão, que, depois de regressar da Alemanha e quando já residia definitivamente em Portugal há 17 anos, publicou, em 1800, um tratado de formato nº4 com 127 páginas sobre a Electricidade, que intitulou "*Breve Compendio ou Tratado sobre a Electricidade*".

2. Dados biográficos e históricos

Os elementos biográficos do Pe. Francisco de Faria e Aragão são escassos e, em alguns aspectos, contraditórios. Nasceu na vila de Castelo de Ferreira de Aves em 1726 [1], falecendo em Lisboa em 1806. Entrou para a Companhia de Jesus e foi professor de Teologia no Colégio da Lapa em Lamego. Durante o período da perseguição aos jesuítas teria



Experiência com a garrafa de Leiden: inflamação do álcool (séc. XVIII)

Electricidade no séc. XVIII

Primeiras teorias sobre a electricidade

Primeiras aplicações da electricidade

Físicos portugueses do séc. XVIII

sido encarcerado e posteriormente embarcado para Itália, em consequência da ordem de expulsão dada pelo Marquês de Pombal em 1759. Aí teria recebido ordens sacras, passando depois à Alemanha. Dedicou-se então ao ensino particular e ao estudo das ciências naturais e exactas. Em 1783 regressa a Portugal trazendo consigo um conjunto de instrumentos que constituíam um pequeno Gabinete de Física. Criou um jardim botânico com plantas exóticas e mandou construir uma estrutura envidraçada, protegida com painéis, onde colocou enxames de abelhas. No "*Tratado Historico, e Fysico das Abelhas*" (1800) descreveu as técnicas de apicultura que praticara em Viena. Publicou ainda, um ano antes da sua morte, "*Horografia ou Gnomónica Portuguesa, a qual contém a teoria e juntamente a prática de fazer relógios solares pelos métodos mais fáceis para os curiosos desta matéria*" (1805).

Durante as suas estadias na Alemanha e em Viena, o Pe. Aragão teve contacto com as actividades que na sua época ocupavam muitos físicos europeus: o estudo da Electricidade que naquele tempo se resumia à Electrostatica. Contactou pessoalmente com alguns homens que contribuíram para a melhor compreensão dos fenómenos eléctricos dos quais ele próprio refere: o jesuíta Joseph Edler von Herbert (1725-1794) autor do livro "*Dissertatio de Igne...*" (1773) "*Professor publico de Fysica na Universidade de Vienna e meu particular amigo...*" e, "*o Barão Kiamair [Kienmayr] filho, companheiro meu muitas vezes neste trabalho...*" Estes homens faziam parte de um grupo numeroso de cientistas amadores e profissionais que se dedicavam a construir e a aperfeiçoar instrumentos de Electrostatica e a realizar experiências eléctricas, com as quais pretendiam descobrir a natureza da Electricidade e os seus efeitos.

Além do Pe. Aragão, outros portugueses se dedicaram, nessa mesma época, ao estudo e observação dos fenómenos eléctricos, como o confirma a existência de várias máquinas e instrumentos eléctricos em Gabinetes de Física Experimental. Além de Gabinetes particulares, outros foram sendo criados durante o séc. XVIII em Portugal: na Casa do Oratório de Lisboa (1752?), na Casa Real (1766), no Colégio dos Nobres (1768) (transferido em 1772 para a Universidade de Coimbra), no Real Colégio de Mafra (1790?) e na Academia de Ciências de Lisboa (1794) [2].

No entanto, quarenta anos antes do aparecimento do *Tratado* (nome abreviado do *Breve Compendio ou Tratado sobre a Electricidade* que utilizaremos doravante) e numa altura em que já era conhecida a teoria eléctrica de Franklin de 1759, o Pe. Teodoro de Almeida, um dos experimentalistas da Electricidade, na 1ª edição da sua *Recreação Filosófica* (tom. VI, 1762), antes portanto do seu exílio forçado de 1768 a 1778, refere-se desta forma à Electricidade (págs. 479-80):

"Não é tanta a utilidade, que tenho tirado desta applicação, no que sei, como no que conheso que não sei; que é muito mais sem comparação: por este motivo não vos tratei da Magnete, nem da Maquina Electrica, oje taõ celebre entre os

Filozofos: eu tenho uma e outra, e varios amigos se tem recreado com vosco em minha caza, vendo os seus admiraveis efeitos; mas eu não tenho genio de enganar. Disto (quanto a mim) não se sabe nada; conhecem-se certas leis ou regras que observão os seus efeitos; mas a quereremos dar a razão deles, topa logo o juizo com dificuldades insuperaveis. Eu considero estas maquinas como um tormento dos entendimentos, quando outros as olhaõ como divertimento dos sentidos."

Depreende-se destas palavras de Teodoro de Almeida que, pelo menos nos anos 60 do séc. XVIII, os efeitos produzidos pelas máquinas eléctricas serviam mais a actividade lúdica do que o esclarecimento intelectual!... O texto acima transcrito aparece ainda na 5ª edição da "*Recreação Filosófica*" de 1799, com a diferença de que em vez de "*não se sabe nada*" escreve "*pouco se sabe*". Apesar de toda esta confessada ignorância, neste mesmo ano de 1799 publica no vol. III das suas "*Cartas Fysico-Mathematicas*" (1784-1799), um longo texto de 87 páginas sobre a Electricidade! Justifica aí o atraso da publicação, nestes termos:

" Não sei, amigo Eugenio, se vós estareis algum tanto admirado, e queixoso de eu ter omitido esta famosa materia [a Electricidade] nas instruções que vos tenho dado: duas razões me fizeram guardar até agora este silencio: a primeira foi, que no principio esta materia era para mim nova, e não a tinha tratado com experiencias proprias; e por outra parte os efeitos erão tão caprichosos, e extravagantes, que era imprudente então dar doutrina que merecesse attenção. Ora depois que me vi em termos de dar lições nesta materia com experiencias feitas pela minha mão, que já passarão dezanove anos, occurerão taes embarços, que me não foi possivel escrever-vos devagar nesta materia, da qual como curioso já tereis bastante noticia; e agora a quereis saber como Fysico."

Teodoro de Almeida teria iniciado, nas suas próprias palavras, as experiências com a Electricidade em 1780. De facto, quando é obrigado a refugiar-se em Baiona, devido às perseguições que lhe manda mover o Marquês de Pombal, Teodoro de Almeida dedica-se ao estudo da Electricidade, chegando mesmo a utilizá-la na cura de vários doentes, conforme relata no referido 3.º vol. das "*Cartas Fysico-Mathematicas*".

Nos anos posteriores à 1.ª edição da "*Recreação Filosófica*" de 1762, é provável que o estudo científico da Electricidade não tivesse tido um ambiente muito propício em Portugal. De facto, uma tentativa para o ensino, no Colégio dos Nobres, da novíssima disciplina de Física Experimental, onde a Electricidade se integrava, falhou e só na Reforma Pombalina de 1772 é que a Electricidade passou a fazer parte do programa da Física Experimental do 3.º ano do Curso Filosófico da Universidade. O número de alunos que escolhiam voluntariamente este curso era porém muito reduzido. De 1772 a 1777 tinham sido apenas quatro!... Os outros que a frequentavam obrigatoriamente eram de outras Faculdades tendo compreensivelmente pouco interesse por esta matéria [3]. No entanto a actividade educativa nos Colégios equipados com Gabinetes de Física Experimental foi-se tornando mais importante. Nesses Colégios, a juventude começava já a familiarizar-se com os efeitos eléctricos e as máqui-

nas que os produziam. Na última década do séc. XVIII, Teodoro de Almeida utilizava o Gabinete da sua Congregação do Oratório, onde podiam ser realizadas experiências eléctricas, para apoio das suas lições de Física Experimental.

Vários estrangeiros estiveram também em Portugal ensinando e fazendo demonstrações públicas de Física Experimental, e construindo os respectivos instrumentos. Contam-se entre eles: Guilherme Dugood (de 1750 a 1767), Pineti (1791) e Joan Joseph Solner (de 1774 a 1794?) [3].

Toda esta actividade justificaria a publicação de um livro sobre a Electricidade, para informação do público e satisfação dos curiosos. Após a sua leitura poderiam mais facilmente entender os fundamentos, fenómenos, equipamentos e aplicações desta nova e promissora ciência. A esta necessidade respondeu o Pe. Aragão com o seu livro "*Breve Compendio ou Tratado sobre a Electricidade*" (1800).

3. Objectivos e estrutura do Tratado

No *Tratado*, o Pe. Francisco de Faria e Aragão pretende, segundo afirma, dar apenas a conhecer o novo ramo da Física, dando-lhe a forma de uma obra de divulgação. Nas primeiras páginas, na "*Advertencia ao Publico*", o autor escreve o seguinte:

"Aqui offereço aos curiosos este compendio de huma Sciencia, a qual, além de estar hoje em moda, he em si mesmo summamente delectavel para a vista, maravilhosa nos seus phenomenos, e o que não deve ser-nos menos interessante, não inutil para a saude. [...] O meu intento neste Tratado não foi outro, que o dar ao meu Leitor hum justo conhecimento nesta parte Fysica, e polo com isso em estado de por si mesmo julgar os effeitos do fluido electrico, ou ao menos entender, o que se diz, quando se falla delle; parece-me que o fiz sem prolixidade, repetindo, e detendo-me sómente no que era mais preciso para fixar na mente do Leitor as idéas necessarias a perceberello.

Não é portanto sua intenção principal divulgar a sua contribuição pessoal, embora ao longo do texto se refira, de quando em vez, às suas teorias ou às suas inovações tecnológicas mais baratas ou mais eficazes. O *Tratado* é uma obra de divulgação, que terá tido alguma utilidade para os "*curiosos*", mas que, como veremos, já estava, na altura da sua publicação, um pouco desactualizada.

O *Tratado* está dividido em *Artigos*:

Artigo I: Da Electricidade em geral, e das maquinas que nella se usão; Artigo II: Descrição das maquinas em particular; Artigo III: Outros instrumentos usados nas experiencias Electricas; Artigo IV: Experiencias ordinarias que se fazem na maquina Electrica, e Conclusões, que dellas resultão ácerca da Electricidade (16 Experiências); Artigo V: Continua-se a examinar a natureza do fluido Electrico (12 Experiências); Artigo VI: Atmosfera Electrica, e seus effeitos (10 Experiências); Artigo VII: Experiencias mais curiosas que se costumão fazer (4 Experiências); Artigo VIII: Do Electroforo, e outros modos de excitar a Electricidade; Artigo IX: Electricidade da Atmosphaera, grandes conductores, ou guarda-raios (4 Experiências); Artigo X: Effeitos da Electricidade no corpo humano (4 Experiências).

No fim da descrição de algumas experiências o Pe. Aragão introduz algumas *Conclusões*, *Appendices* ou *Notas*, explicativas dos resultados obtidos.

4. Discussão das teorias sobre a Electricidade

Como aliás afirma na já referida "*Advertencia ao Publico*", Francisco de Faria e Aragão não tem a preocupação de fazer uma revisão histórica geral da Electricidade, porque a acha desnecessária para a compreensão dos assuntos que se propõe tratar. Não deixa

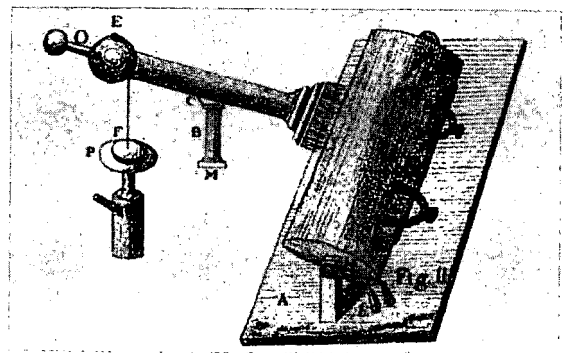


Fig. 1 — Gravura do *Tratado* onde se representa uma máquina eléctrica cilíndrica

no entanto de referir as teorias que circulavam no seu tempo sobre a natureza da electricidade, algumas das quais vinham do princípio do século. Aceitava-se "*ser fluido Electrico hum fluido elastico, cujas partes mutuamente repellindo-se entre si, são porém atrahidas dos mais corpos, aonde se acha*". Escreve ele na pág. 46 o seguinte:

"Varias tem sido as opiniões dos Fysicos á cerca desta diversidade; o celebre Nollet contente com hum só fluido Electrico lhe dava duas direcções contrarias: suppunha que com o atrito da maquina [de indução] huns poros se apertavão, espremendo, e fazendo sahir o fluido, que no corpo da maquina se achava; outros poros se alargavão, e o fluido nelles se recolhia, o encontro pois destes dous movimentos devia produzir vortices, que erão então moda em França, estes vortices lhe serviam a Nollet para explicar a atracção, e repulsão dos corpos leves, e mesmo hum novo atrito da mesma materia Electrica, com a qual se accendesse chamma, fizesse luz, etc. e obrasse em fim tudo o mais, que preciso fosse a completar o seu systema. Outros a quem estes vortices, aindaque Francezes, já dezagradavão por velhos, se resolverão com Mr Fay, a admitir dois fluidos Electricos diversos por natureza, vitreo hum, e rezinoso outro; quando estes obravão nos corpos, que carecião de Electricidade fazião effeitos grandes, mas maiores os fazião quando obravão entre si; e finalmente era nenhum o effeito se obravão sobre corpo homogeneo, o qual tivesse tambem Electricidade. Symerio outro Fylosofo, não lhe parecendo bastantes nem as duas torrentes de Nollet, nem os dois fluidos de Fay, ajuntava tudo, admittia hum fluido atrahente, e outro que repellisse; hum acumulava-se no corpo Electrico com o atrito, outro com o mesmo atrito fugia, e se escapava; quando era

necessario hum pelejava com o outro, e se accendião; outras vezes ambos juntos fazião pazes e não mostrvão effeitos, nem entre si, nem com os demais corpos."

Estas teorias apresentadas por Aragão eram de facto teorias alternativas à teoria que Franklin propôs cerca de 1750 e que veio a provar-se ser a teoria correcta para explicar os fenómenos eléctricos. A teoria de Franklin sobre a natureza da Electricidade não recebeu, na altura em que foi proposta, o consenso dos seus contemporâneos. No entanto, no fim do século XVIII, conforme escreve Teodoro de Almeida, a "*doutrina de Franklin era moda*" e Aragão defendia-a com entusiasmo. Entre os opositores contavam-se o próprio Teodoro de Almeida, mais inclinado para as teorias de Nollet.

Robert Symmer (1707-1763) foi o proponente da teoria dos dois fluidos em 1759 (*Phil. Trans.*, vol. LI, p.340), sendo desenvolvida também por Torbern Olaf Bergman (1735-1784) em 1765. Particularmente, o Pe. Jean Antoine, mais conhecido como Abade Nollet (1700-1770) foi um severo crítico da teoria de Franklin [4] para a qual, como se lê no texto de Aragão, tinha uma teoria alter-

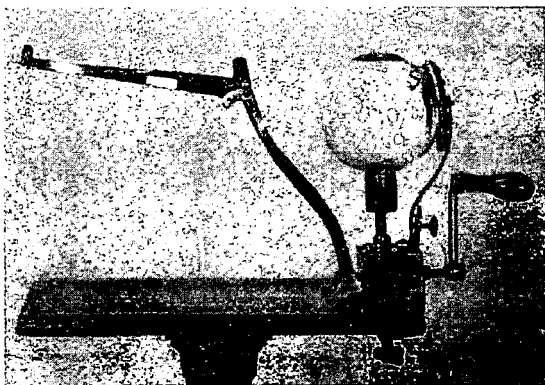


Fig. 2 — Máquina eléctrica de Nairne [7].

nativa. A teoria proposta por Franklin, e que Aragão descreve, considera a electricidade como um único fluido que, quando presente, corresponde a um tipo de electricidade, a que ele chama *positiva* (ao contrário da convenção actual), e que, quando está ausente, origina electricidade *negativa*. Aragão baseia as explicações dos fenómenos que observa na teoria que Franklin propôs em 1750 e que foi sendo aperfeiçoada e aplicada à explicação dos vários efeitos que iam sendo descobertos. Sobre esta teoria, escreveu o seguinte (pág. 55):

"Este systema da Electricidade attribuido ao Doutor Franklin Fylosofo Americano, depois do que temos dito, não deve parecer pura hypothese: tudo aqui he claro, tudo analogo ao mais que passa na natureza"

Os mecanismos pelos quais se gerava e separava o fluido eléctrico por "*esfregação*" não eram conhecidos no tempo de Aragão. Na sequência do texto anterior, escreve o seguinte sobre este assunto:

"Mas como o atrito excite a electricidade, não he tão facil de explicar? Como o fluido que he natural a hum corpo sahia delle, e quazi se arranque para se hir juntar ao que ao outro corpo já tem? As experiencias referidas mostrão bem fazer-se isto por esfregação, e atrito, mas o como, ou por qual mecanismo isso succeda? Como o mesmo atrito faça nos dois corpos esfregados estes contrarios effeitos, de sorte que de huma sahia, e no outro entre esta Electrica materia? Isto he o que até o dia de hoje se procura."

Faz em seguida um resumo das explicações para este fenómeno, da autoria de dois homens famosos do seu tempo, o já referido Abade Nollet (1700-1770) e Pe. Giovanni Beccaria (1716-1781):

"Nollet pretendia que o mesmo atrito abrisse, e fechasse poros, mas isso era suppôr o que lhe convinha; o famoso P. Becharia tão celebre pelas suas Experiencias nesta materia contentou-se com dizer que a parte da maquina esfregada se fazia com o atrito do coxim mais capaz de receber em si a Electricidade delle; mas isto não se explica a dificuldade: a explicação que eu darei não só me parece ser provavel, mas já de alguma sorte provada.

O papel do atrito, segundo Aragão, era fazer diminuir essa atracção e libertar o fluido, que se deslocaria para regiões onde essa adesão fosse maior. Só no fim do século XIX com o estabelecimento da teoria electrónica da Electricidade é que o mecanismo de produção de cargas eléctricas por "*esfregação*" ficou devidamente explicado!...

Sobre a velocidade do fluido eléctrico escreve o seguinte (pág. 84):

"A velocidade da matéria Electrica he incrível; e ainda que, como é bem certo, ella se mova com successivo movimeto, pois que vemos distintamente a parte, donde o raio se despega, e a parte aonde acaba, ou se occulta [...] com tudo devemos confessar que he tanta a sua velocidade, e pressa, que apenas se pôde notar em grandes distancias, e nas menores parece ser instantanea"

Refere-se também ao efeito da Electricidade sobre o Magnetismo nos seguintes termos (pág. 85):

"Ainda que a Electricidade fraca não mostra ter influencia alguma sobre o magnetismo; com tudo huma bem forte electricidade tem já destruido a virtude magnetica, mudado os polos, e mesmo dado esta virtude á corpos, que a não tinham dantes: não he pois maravilha que isto fação tambem os raios, nos quaes sempre a Electricidade he fortissima, como adiante veremos."

A interacção electromagnética é aqui referida sob uma forma muito limitada: a alteração do magnetismo de um magnete, pela Electricidade. Ainda estávamos longe das experiências de indução electromagnética que viriam a ser realizadas no século XIX e das teorias e novas realizações práticas subsequentes, da responsabilidade de homens como Hans Christian Oersted (1777-1851), André-Marie Ampère (1775-1836), Siméon-Denis Poisson (1781-1840), Michael Faraday (1791-1867), Joseph Henry (1797-1878), Wilhelm Weber (1804-1891), Lord Kelvin (1824-1901) e outros.

5. Descrição das máquinas e dos instrumentos eléctricos

As máquinas eléctricas dedica Aragão o *Artigo II* de 10 páginas. Começa com a descrição da máquina de Hausen (1743) de globo, "por ser a primeira máquina". Refere-se às máquinas em que o globo é substituído por um cilindro, assim como à substituição da mão pelo "coxim, ou almofadinha" com couro e "Amalgama", para fazer atrito sobre a superfície do globo ou do cilindro de vidro. Descreve a "Amalgama" como uma "liga de azougue com outro metal qualque". No *Artigo III*, refere-se à "máquina inventada por Ingenhaus Medico Inglez" e independentemente inventada por Ramsden em 1766, da qual apresenta uma gravura, afirmando "...hoje em lugar de globo, ou cylindro usão muitos da maquina [de Ingenhaus]". Refere mais tarde que "o insigne Experimentador Ingen-Housz tinha uma destas maquinas composta de duas rodas de vidro". Suponho que Aragão, embora utilize diferentes grafias e adjectivações, se refere nos dois casos ao mesmo personagem, Jan Ingenhousz (1730-1799) nascido na Holanda e radicado em Londres!...

Depois das máquinas de Otto von Guericke (1660) e de Hauksbee (1706), muitos melhoramentos foram introduzidas nas máquinas electrostáticas. Quando significativos, tais máquinas adoptaram o nome dos seus autores: Hausen (1743), Bose (1744), Winkler (1744, 1745), Gordon (1745), Watson, Wilson, Read, Winter, Wimshurst, Ramsden (1766), Priestley, Le Roy (1771), Nairne (1772), Marum (1776), Cuthbertson (1785) e outros.

Ao referir-se às Garrafas de Leiden e aos cuidados a ter para se não quebrarem e maneiras de as concertar refere o seguinte:

"Nas garrafas de vidro não deixa de ter remedio a quebra-dura, e eu acho ser muito preciso o sabello nestas miseraveis terras, aonde se não podem logo comprar outras, sem as fazer vir de longe."

À "*Alampada Electrica*" dedica Aragão 4 páginas, referindo-se a ela nos seguintes termos: "... a celebre Alampada Electrica, famosa máquina, que já vi vender-se em Praga por 6 moedas, sendo que as minhas chamadas pelo Barão Kiemair as *infalliveis*, não me custarão mais que huma."

Segundo a descrição de Aragão, consistia esta lâmpada de uma garrafa em que uma solução de ácido sulfúrico ("*vitriolo*"), onde era mergulhada limalha de ferro ou zinco, produzia hidrogénio a que o autor chama "*ar inflammavel produzido pela porção do flogisto do ferro, solto naquella dissolução violenta, que obra o dito acido vitriolico...*". O hidrogénio à saída de um tubo era incendiado por uma fâsca produzida por um "*electroforo*". Esta "*alampada electrica*" (percursora dos actuais isqueiros!...) produzia assim uma chama que permitia acender velas ou pavios!...

6. Os Meteoros

Quando se começaram a observar os efeitos das descargas eléctricas acompanhados de fâscas e ruído,

reconheceram-se nestes, de imediato, semelhanças com o relâmpago e o trovão. A atribuição de causas eléctricas a outros "*meteoros*" (fenómenos atmosféricos) popularizou-se em todo o séc. XVIII. O Pe. Aragão refere-se ao assunto nos seguintes termos (p.101):

"A elle [o fluido Electrico] atribuem hoje não só as fulgurações nocturnas, e vespertinas, as auroras boreaes, os fogos fatuos, as nuvens brancas de noute, as Trombas marinas, os furacões, os Terramotos, mas até os mesmos ventos, e se os Tuffoens, e como costuma acontecer em tudo, veio o tempo, e a moda que a Electricidade fosse para os Fysicos hum armazem commum para explicar por ella tudo o que succede na natureza."



Fig. 3 — Experiência para demonstrar a condutividade eléctrica do corpo humano.

Exprime a sua própria opinião sobre a origem física de alguns meteoros:

"Quanto ás estrellas cadentes, e fogos fatuos, he bem provavel, que ellas sejam o effeito do ar inflammavel aceso, ou de combinações fosforicas, que no ar se ajuntão. Que a Aurora Boreal seja hum puro effeito da reflexão seja preciso condensar-se mais o ar em tanta altura he bem claro, e que isso succeda por meio dos abundantes vapores, que as fermentações fosseis da terra ali mandão, provão-no os movimentos da agulha magnetica nesses dias; se porém com tudo concorra também a Electricidade não he tão claro, aindaque não he impossivel."

Sobre a origem eléctrica dos relâmpagos e trovões, Aragão, seguidor das ideias de Franklin, não tem quaisquer dúvidas.

A relação entre a aurora e a electricidade foi reconhecida por muitos cientistas a partir de meados do séc. XVIII: Benjamin Franklin (1749), William Watson (1752), John Canton (1753). As perturbações causadas na agulha magnética terão sido observadas pela primeira vez em 1741 por Olav Peter Hjorter (1696-1750) [4].

7. Aplicações da Electricidade na Medicina

Sobre as aplicações da electricidade em Medicina Aragão era cuidadoso. Manifestava-se contra os "*impos-*

tores" que (pág. 117): "cuidavão, ou fingião, que tirando o doente as syntillas dos vidros, que continhão os remédios, a virtude destes ultimos se communicava aos doentes por meio da Electricidade", "...neste caso tenho por certo que as Damas mais delicadas tomarião sem nojo a quina, e os purgantes..."

Acreditava no entanto nos beneficios do tratamento eléctrico, pois afirmava: "a Electricidade favorece as secreções da natureza, augmenta a circulação dos humores, e deve impedir não sómente, mas desfazer as obstruções, e ajudar admiravelmente as evacuações necessarias para o bem da saude".



Fig. 4 — Primeiras aplicações da Electricidade em Medicina: tentativa de cura de paralíticos com choques eléctricos.

Achava também que tais tratamentos poderiam ser prejudiciais: "... he bem verdade porém, que quando os vasos, ou canaes obstruidos forem muito delicados, e as comoções, ou golpes Electricos muito fortes, estes poderiam laceralos, e em vez de sómente dezembrasar, poderiam destruir a sua textura, e organização."

Por isso, segundo a opinião de Aragão, as aplicações eléctricas nos pacientes deveriam ser progressivas nas doses, variáveis de pessoa para pessoa, evitando sempre os choques ("comoções" ou "golpes") dolorosos. Com estes cuidados, não fazia mal nenhum tentar a sua aplicação (pág. 125):

"Do resto tratando-se da saude humana he bem que se fação todas as tentativas para a conseguir: dando-nos Deos mais este meio tão facil em hum seculo, no qual a malicia

humana tem inventado tantos outros para a destruir: devemos porém usar d'elle com prudencia, e circunspeção, para que nunca seja de damno, o que Deos nos concedeo para proveito."

Sobre a possibilidade de os dois tipos de electricidade causarem diferentes efeitos nos pacientes, escrevia o seguinte (pág. 126):

"Se a Electricidade positiva e negativa tenham diversas virtudes, assim como são diversas em si mesmas, ainda se não fixou: as Experiencias até agora parece que não achão differença alguma; mas considerando eu a sua natureza, muito me inclinaria a que a devem ter..."

As aplicações médicas da Electricidade tornaram-se muito populares em toda a Europa e também em Portugal durante o séc. XVIII. Os mais prestigiados cientistas que estudavam a Electricidade, como o Abade Nollet, Benjamin Franklin e Louis Jallabert, realizaram com as suas próprias mãos terapias eléctricas. Só o último parece ter tido um caso de afamado sucesso [5]. Muitos charlatães, censurados por Aragão, as realizaram por essa Europa fora.

Em Portugal houve homens que também tentaram utilizar a electricidade como meio terapêutico. Segundo Vasquez y Morales, autor da tradução de uma das obras de Nollet, "*Ensayo sobre la Electricidade de los Corpos*" (1747), o "celebre" médico português João Mendes Saccheti Barbosa (1714-1779?), membro da Academia Real de Londres e da Real Academia Médica de Madrid, realizou com sucesso experiências terapêuticas eléctricas, em Elvas. Como já referimos, Teodoro de Almeida realizou-as também durante o seu exílio, em Baiona. Além de demonstrações de Física, Solner, que possuía um *Gabinete* em Lisboa, fazia tratamentos médicos com descargas electrostáticas aplicadas a doentes de "gota, paralisia, estupor, surdez e achaques de olhos" [2]. Também em Lisboa, um professor de Electricidade Médica, João Jaques Bas, fazia no fim do séc. XVIII curativos eléctricos [5].

8. Enquadramento do Tratado na sua época

Foi grande o número de livros sobre a Electricidade publicados na Europa durante o séc. XVIII [6]. Se, como tudo indica, o *Tratado* do Pe. Aragão foi de facto o primeiro livro português dedicado exclusivamente à Electricidade, teremos que concluir que, no que diz respeito a publicações sobre a Electricidade, os *filósofos naturais* portugueses eram muito menos prolíficos do que os seus colegas que trabalhavam nos países cientificamente mais desenvolvidos da Europa.

Tanto quanto é possível deduzir-se do que escreve no *Tratado*, o Pe. Aragão, enquanto permaneceu no estrangeiro, até 1783, estava bastante bem informado sobre as novidades científicas e tecnológicas referentes à Electricidade. Na altura em que é publicado o *Tratado*, é patente alguma desactualização. As teorias e equipamentos desenvolvidos nas últimas duas décadas do séc. XVIII [7] não são aí discutidas nem sequer referenciadas.

9. Conclusão

Foi feita uma breve incursão na história da Electricidade do século XVIII através de um livro publicado em Lisboa pelo Pe. Francisco de Faria e Aragão, intitulado "*Breve Compendio ou Tratado sobre Electricidade*" (1800). Embora não esteja entre os filósofos ou cientistas portugueses mais conhecidos desse século, o Pe. Aragão, pelo menos enquanto residiu no estrangeiro, dedicou-se com espírito científico ao estudo da Electricidade. Da leitura deste Tratado concluímos, porém, que as contribuições de Aragão para o desenvolvimento da nova e popular ciência, ter-se-ia limitado a um ou outro melhoramento tecnológico das máquinas e instrumentos eléctricos. Este livro de divulgação do Pe. Aragão é comparável aos livros que o seu contemporâneo Diogo de Carvalho e Sampaio (1750-1807) escreveu sobre a cor [8, 9], mas é, cientificamente, mais moderno e evoluído.

Referências:

- [1] A Grande Enciclopédia Portuguesa Brasileira com base no Dicionário Bibliográfico Português – Estudos de Innocencio Francisco da Silva (vol. IX, p.287) indica 1726 como o ano de nascimento; A Enciclopédia Luso-Brasileira de Cultura (Verbo) (vol. 2, pp.928-929) com base em referências aí citadas, indica a data de nascimento como sendo 25.10.1732.
- [2] CARVALHO, Rómulo de — *A Física Experimental em Portugal no séc. XVIII*, Biblioteca Breve, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, 1982.
- [3] CARVALHO, Rómulo de — *A Física na Reforma Pombalina, História e Desenvolvimento da Ciência em Portugal*, 1 vol, Lisboa, 1986.
- [4] WOLF, A. — *A History of Science, Technology and Philosophy in the 18th Century*, Harper Torchbooks, The Science Library, Harper & Brothers, New York, 1961.
- [5] CARVALHO, Rómulo de — *A História da Electricidade Estática*, Atlântica Editora, Coimbra, 1973.
- [6] Vários tratados sobre a electricidade e suas aplicações, alguns dos quais com várias edições e traduções, apareceram publicados na Europa durante o séc. XVIII: G. M. Bose (1738, 1743, 1744, 1745, 1746), W. Watson (1745), J. B. Seconda (1746, 1748), Nollet (1747, 1749 (1754), 1953), Winckler (1748), Jallabert (1748), G. B. Beccaria (1753, 1769, 1772, 1775), Aepinus (1759), Wesley (1760), Priestley (1769), J. Ferguson (1770), T. Cavallo (1777, 1795), J. Lyon (1780), C. Stanhope (Lord Mahon) (1779), Sigaud-de-la Fond (1781, 1803), J. P. Marat (1782), Bertholon (1787) e A. P. Troastseyz (1788).
- [7] *O Engenho e a Arte*, Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.
- [8] LENCASTRE, Marina; ALCÂNTARA, Fernanda — *Diogo de Carvalho e Sampaio, um teórico experimentador da cor no século XVIII*, Revista Museu, IV série, n.º 2, pp. 55-61 (1994).
- [9] BERNARDO, L. M. — *Notas Históricas sobre o desenvolvimento e ensino da óptica em Portugal até final do século XIX*, Gazeta de Física, vol. 19, Fasc. 3, pp. 11-17 (1996).

Luís Miguel Bernardo é Professor Associado do Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e investigador no Centro de Ciências e Tecnologias Ópticas (CETO). Interessa-se pela História das Ciências.

Homenagem nacional ao Professor José Pinto Peixoto

Um grupo de amigos, colaboradores e discípulos está a organizar as Comemorações Nacionais em Homenagem ao Professor Doutor José Pinto Peixoto, a decorrerem por ocasião do aniversário do seu nascimento, a 9 de Novembro.

Entre um conjunto de acções que têm vindo a ser planeadas, conta-se o *Symposium "Professor Doutor José Pinto Peixoto"*, a ter lugar em Lisboa, num grande auditório (a anunciar oportunamente, com o programa detalhado das Comemorações).

Para participar nesse *Symposium* conta-se com a presença de eminentes cientistas:

– Prof. Barry Saltzman, que proferirá uma palestra subordinada ao tema "*Toward a Dynamical Theory of Climate*"

– Dr. Robert White que desenvolverá o tema "*The Politics of Climate Change*"

– Dr. David Salstein (tema a anunciar)

– Dr. Abraham H. Oort, que apresentará uma palestra subordinada ao tema "*A New Understanding of the Earth's Climate System – José Pinto Peixoto's Legacy*"

– Dr. Pedro S. Viterbo, que versará o tema "*The Impact of Land Surface on the Climate System*"

– Dr. Richard D. Rosen (tema a anunciar).

A "Comissão para as Comemorações Nacionais em Homenagem ao Prof. Doutor José Pinto Peixoto" está também a desenvolver esforços no sentido de conseguir que seja erigido um Monumento em Lisboa (eventualmente junto à Academia das Ciências de Lisboa) que homenageie um dos cientistas portugueses mais eminentes deste século. Nesse sentido dirigiu-se já aos Físicos Portugueses (sócios da Sociedade Portuguesa de Física) solicitando o seu contributo financeiro, em reconhecimento do legado por ele deixado à Física em Portugal.

"A Comissão para as Comemorações Nacionais em Homenagem ao Professor José Pinto Peixoto", presidida pelo Prof. Doutor Fernando Carvalho Rodrigues, divulgará em breve o programa detalhado das Comemorações e agradece a todos aqueles que se quiserem associar a esta Homenagem.

A Comissão agradece também a colaboração que tem vindo a ser prestada pela Sociedade Portuguesa de Física.

Pela Comissão para as Comemorações Nacionais em Homenagem ao Prof. José Pinto Peixoto,

Maria Solange Mendonça Leite
Professora Associada com Agregação