

Os Instrumentos de Edward Marmaduke Clarke na Universidade de Coimbra

Gilberto Pereira

Curador do Museu da Universidade
de Coimbra

1. Quem Foi E. M. Clarke

From an assessment of his total life, it would seem that he was always an opportunist as well as showman. (Gee, *Exhibitions*: 11)

A pesar de pouco conhecido, Edward Marmaduke Clarke foi um empreendedor construtor e negociante de instrumentos científicos e um entusiasta divulgador de ciência. O seu nome é associado, principalmente, a uma máquina magneto-eléctrica, inventada pelo próprio, da qual existe um exemplar no Gabinete de Física (GF) da Universidade de Coimbra.

E. M. Clarke teve formação como mecânico na cidade de Dublin, tendo-se estabelecido como construtor de instrumentos científicos nessa cidade¹ (no anexo 1 poderemos ver as diferentes moradas comerciais). Em 1833 encontrava-se em Londres, a trabalhar para a sociedade Watkins & Hill, colaborando, como demonstrador, na National

1. Na Irlanda, existiam dois construtores com o nome Edward Clarke, possivelmente parentes, o que torna difícil por vezes a sua correcta identificação.

Gallery of Pratical Science, mais conhecida como Royal Adelaide Gallery.² (Beauchamp: 18) Este estabelecimento era gerido por privados e disponibilizava espaço gratuito a inventores e artistas, que explicavam e demonstravam a todos os interessados e curiosos que aqui acorriam, a utilidade e o funcionamento dos seus dispositivos. Exibem-se e demonstram-se novas tecnologias em palestras para o público, que assistia a estes eventos, misturando instrução com diversão. A música era oferecida como parte integrante do entretenimento. Neste local, ocorreu um acontecimento que marcou o futuro de E. M. Clarke.

A indução electromagnética tinha sido descoberta por Michael Faraday (1791-1867) em 1831. Na sequência desta descoberta vários investigadores e construtores tentaram criar aparelhos que produzissem uma corrente eléctrica induzida a partir de um campo magnético. O primeiro a desenvolver uma máquina para venda comercial foi Hippolyte Pixii (1808-1835), em Paris. Entretanto Joseph Saxton (1799-1873), um norte-americano estabelecido em Londres, apresentava com o mesmo propósito, em 1833, uma máquina na Royal Adelaide Gallery. Estes dois modelos apresentam uma grande diferença: enquanto o aparelho de Saxton faz girar as bobines em torno de um íman fixo, o outro, de Pixii, faz girar um íman em torno da bobine fixa, sendo que ambos os modelos produzem corrente eléctrica contínua. Francis Watkins (1800-1847), um dos dinamizadores da Adelaide Gallery, adquiriu uma máquina electromagnética, a Hippolyte Pixii, a qual precisava de ser reparada. O restauro ficou a cargo do seu funcionário E. M. Clarke que, através do arranjo desta máquina, ficou a conhecer detalhadamente o seu mecanismo e funcionamento. Nesse mesmo ano de 1833, no dia 14 de Novembro, foi feita uma sessão privada na Adelaide Gallery onde construtores e físicos, incluindo Faraday, puderam comparar a funcionalidade e eficácia destes dois modelos com base em três parâmetros: o brilho da faísca; o poder do choque (através de condutores que alguém segurava); e

2. Funcionou entre 1832 e 1846, decaindo a partir de 1840. As palestras sobre ciência e engenharia tinham-se transferido para a Royal Polytechnic Institution, formada em 1838.

a capacidade de decompor a água. Desta avaliação resultou a eleição da máquina de Saxton,³ como superior e mais eficaz. Edward Clarke foi o demonstrador desta sessão e, ao perceber o potencial financeiro que poderia ter o desenvolvimento de uma máquina com as mesmas funções, deixou o emprego na Watkins & Hill para se estabelecer por conta própria como *magnetician*, construtor de instrumentos magnéticos. (Gee, *Exhibitions*:11-18)

Ao longo dos três anos seguintes, E. M. Clarke vai desenvolver a sua própria máquina electromagnética, trabalhando a partir do modelo de Saxton, isto é, numa máquina onde as bobines giram em torno de um íman fixo.

Em 1835, E. M. Clarke encontra-se estabelecido por conta própria no nº 39 da Charles Street. Nesse mesmo ano, Clarke escreve alguns artigos em *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science*, (“Phenomenon”:169; “Optical”: 427-428; “Remarks”: 422-423) onde apresenta alguns avanços e experiências que entretanto havia realizado. Noutros textos refere o aconselhamento de Faraday em algumas questões técnicas que melhoram os resultados das suas experiências, tanto com a máquina magneto-eléctrica, (Clarke, “Optical”: 427-428) como com um interruptor igualmente da sua autoria. (Clarke, *Electropeter* (1836): 65) Entre 1835 e 1838 Clarke revela uma profícua produção de artigos (cerca de treze) em diversas revistas de divulgação científica, onde apresenta as suas invenções e publicita a sua empresa.

Em Outubro de 1836, no artigo “Description of E. M. Clarke’s Magnetic Electrical Machine”, dá-nos a conhecer mais em pormenor a máquina que baptiza com o seu nome. (“Description”: 262-266) Neste modelo, Clarke ainda utiliza mercúrio no rectificador, colocando-o dentro de uma caixa de madeira o que permite ultrapassar alguns problemas que surgiam no modelo de Saxton (a perda de mercúrio ao longo do tempo com necessidade de uma reposição constante). Clarke

3. Esta máquina tinha um rectificador em mercúrio. No Gabinete de Física de Coimbra existe uma máquina electromagnética do tipo de Saxton, mas em que o rectificador já não é em mercúrio.

expõe assim as múltiplas vantagens e funções da sua máquina:

To medical gentlemen, the instrument may be strongly recommended from the following advantages, its portability; its being always in a fit state for action, even in the dampest weather; the nicety with which the power of the shocks may be increased or diminished. Indeed it combines the advantages of the electrical machine and the galvanic apparatus; at the same time that it does not labour under the disadvantage of either, for, as has already been stated, it is not affected, like the former, by a moist condition of the atmosphere, nor, like the latter, is it necessary to make use of any acids; nay, since the improvement has been effected which is alluded to in the text, even the use of mercury is superseded. (Agar-street: 149)

Entre 1836 e 1837, Clarke muda duas vezes de instalações, fixando-se na Lowther Arcade, muito perto da Royal Adelaide Gallery, uma espécie de Centro de Ciência Viva, no qual também participava. Por esta altura, na revista *The Annals of Electricity, Magnetism, & Chemistry*, apresenta-se como “Instrument maker, by appointment, to the Royal University of Christiana, Norway” e anuncia a sua colaboração com Charles Chevalier,⁴ construtor de Paris, inclusive da Casa Real francesa.

No período entre 1840-51 encontra-se estabelecido no n.º 428 do Strand, sendo estes os anos de maior produção da sua casa construtora, com catálogos onde disponibiliza para venda dezenas de instrumentos de áreas diversas: óptica, magnetismo, química e filosóficos (física).

1.1. As Polémicas

Ao intitular-se inventor da máquina mais eficaz, (*Description* (1836) 262-266) E. M. Clarke desencadeia uma polémica com Saxton, nas páginas da *Philosophical Magazine*. (Saxton: 360-365) Nesta revista, Saxton acusa publicamente Clarke que, segundo a sua argumentação,

4. No Gabinete de Física de Coimbra existem diversos instrumentos deste construtor, dos quais se destaca o Daguerreótipo (FIS.0477).

se limitou a desenvolver uma cópia da sua invenção, dando-lhe uma nova configuração: enquanto a máquina de Clarke possui o íman na vertical, no modelo de Saxton este encontra-se na horizontal. Mas em ambos as bobines giram em torno do íman fixo. A polémica troca de argumentos prolonga-se até, pelo menos, 1837, (Clarke, *Reply* 455-459) abrandando com o regresso de Saxton aos EUA.

Confrontado com esta delicada acusação de plagiador, Clarke irá continuar a trabalhar no seu modelo e introduz-lhe uma alteração no rectificador, que deixa de funcionar com mercúrio, o qual é substituído por um dispositivo que transforma a corrente alterna em corrente contínua. Este melhoramento será anunciado pelo inventor em Janeiro de 1837, nos *Annals of Electricity*, (*Agar-street*: 145-155) num extenso artigo onde também descreve uma série de outros acessórios e todas as experiências que estes permitem realizar. Desta forma, Clarke aproveita a polémica como publicidade para lançar a comercialização da sua máquina. O êxito do seu modelo, argumentava, devia-se à sua maior eficácia, pois dispensava o mercúrio e simplificava a sua utilização, para além de produzir faíscas mais luminosas e choques mais fortes, entre outras vantagens.

Uma outra polémica, em Outubro 1837, decorre de um artigo onde Clarke escreve acerca de uma inovação técnica que tinha entretanto desenvolvido para as baterias voltaicas, e que divulga de novo nos *Annales de Electricity*, (*Voltaic*: 499-501) O editor da revista publica a notícia, mas escreve, nesse mesmo número, um esclarecimento: a inovação da qual E. M. Clarke se intitula autor, já havia sido apresentada por Charles Page (1812-1868), no número anterior dessa mesma publicação.

Mais tarde, em 1840, surge uma nova polémica, desta vez sobre o microscópio de projecção. Este é um aparelho no qual E. Clarke se empenha no desenvolvimento técnico do sistema de iluminação a gás. (*Improvement*: 303-305) Com a lanterna de projecção (outra designação do microscópio de projecção) obteve muito sucesso devido, sobretudo, às apresentações públicas que ele próprio realizava na Royal Adelaide Gallery. Mas é a partir de um manual de instruções (*Directions*: 1-72) de funcionamento deste aparelho, onde Clarke dá a entender que tinha sido o criador das "dissolving views",

que surge a polémica. Esta afirmação foi novamente criticada, pois este tipo de “imagens com movimento” já era conhecido desde há cerca de vinte anos.

Com estas polémicas consecutivas, a posição de Clarke dentro da comunidade científica acabou por ficar fragilizada. Mas este inventor era atento, ambicioso e corajoso. Senão atentemos de novo no seu percurso e verifiquemos como este revela a sua capacidade de visão e adaptação: a Royal Adelaide Galery foi criada em 1832, para exibição e demonstrações públicas de instrumentos científicos e, em 1835, contava com cerca de oitenta mil visitantes. Expunha inovações tecnológicas, de engenharia e mecânica, e programava ainda serões musicais. Este espaço era comparado a uma grande loja de curiosidades. Tinha, por exemplo, um grande canal onde eram colocados modelos de barcos. M. Faraday viu aqui, pela primeira vez, a enguia eléctrica, que mais tarde iria ser objecto dos seus estudos. Diversos construtores de instrumentos apresentavam e comercializavam aqui os seus trabalhos. Era um espaço comercial e de entretenimento. A capacidade de atracção de público deste espaço fez com que Clarke se estabelecesse na mesma rua, entre 1837 e 1840. Quando, em 1840, a Royal Adelaide Galery começa a decair, E. M. Clarke muda-se para um novo estabelecimento no nº 428 do Strand. Neste espaço esteve estabelecido até 1851.

1.2. O Grande Projecto: O Royal Panopticon

A experiência na Royal Adelaide Galery causou uma tal influência no construtor de instrumentos científicos, que, em 1850, Clarke decide vender todos os seus negócios para se dedicar a um projecto edificado de raiz e semelhante no funcionamento ao da Royal Adelaide Galery: The Royal Panopticon of Science and Art, inaugurado no dia 16 de Março de 1854. (Gee, *Panopticon*: 6-13) Uma outra razão que levou E. M. Clarke a lançar-se neste empreendimento foi a Exposição Universal de 1851, em Londres, momento que ele desejava aproveitar e fazer repercutir no seu novo estabelecimento, onde pretendia receber as inovações das exposições universais e apresentá-las em Londres.

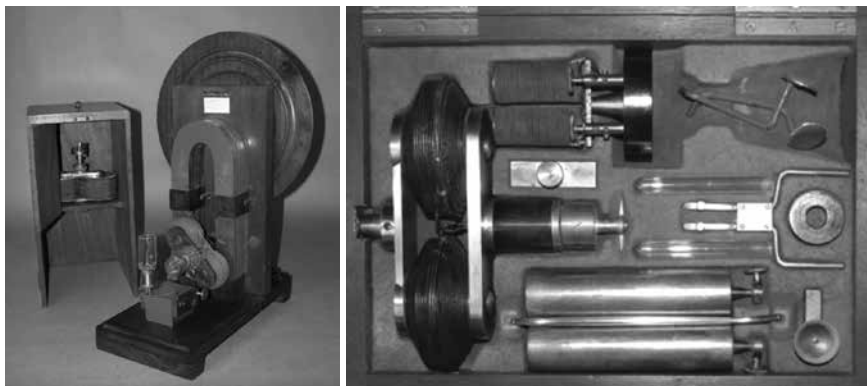


Figura 1 - Máquina magneto-eléctrica de Clarke e acessórios existentes no Gabinete de Física (FIS.0312).

LABORATORY OF SCIENCE,
 AND WAREHOUSE FOR
MAGNETICAL, PHILOSOPHICAL, OPTICAL, & CHEMICAL
INSTRUMENTS AND APPARATUS,
 MANUFACTURED BY
EDWARD M. CLARKE,
MAGNETICAL INSTRUMENT MAKER,
 BY APPOINTMENT, TO THE ROYAL
UNIVERSITY OF CHRISTIANA,
 NORWAY.
No. 11, LOWTHER ARCADE, LONDON,
(Directly opposite the Adelaide Gallery; late of Agar St, Strand,)
 IN CO-OPERATION WITH
CHARLES CHEVALIER,
 Ingénieur Opticien, Breveté par le Roi, &c. &c.
PALAIS-ROYAL, No. 163, GALERIE VALOIS à PARIS,



Figura 2 - Publicidade em *The Annals of Electricity*, Out. de 1837, onde anuncia a sua cooperação com Charles Chevalier e se apresenta como “Instrument maker, by appointment, to the Royal University of Christiana, Norway”.

Figura 3 - Lanterna de projecção ou microscópio de projecção a gás. (Clarke, *Directions*: 3)

O edifício do Royal Panopticon foi construído de raiz, com uma grande praça central, com diversos andares ao longo dos quais se distribuíam diferentes espaços. O centro da praça era ocupado por uma espectacular fonte luminosa, cujo jacto atingia cerca de vinte metros de altura e uma grande máquina electrostática com um disco de vidro de três metros de diâmetro, colocada a trabalhar por uma máquina a vapor, que produzia grandes faíscas. Havia ainda uma sala para apresentação de palestras científicas; um laboratório de fotografia, onde eram ministrados cursos; um laboratório de química; um órgão com 4004 tubos sonoros e outros atractivos.

O objectivo de Clarke era atingir as oitocentas visitas diárias. Inicialmente o Royal Panopticon era visitado por cerca de mil pessoas por dia, mas no decurso de dois anos esse número decresceu e, em 1856, entrou em falência. E. M. Clarke retirou-se então para os arredores de Londres e, passado poucos anos, morreu de apoplexia no meio da rua. Depois da sua morte, os seus bens foram vendidos ao desbarato em leilão e adquiridos por outros construtores. Por exemplo, a máquina electrostática que tinha custado duas mil libras, é vendida por cinquenta libras.⁵

2. Clarke em Outras Colecções

Num levantamento por nós efectuado, principalmente nas bases de dados disponíveis na internet, mas também directamente com os conservadores das colecções e em visitas a diversos museus europeus, foram contabilizadas dezoito instituições com instrumentos construídos por E. M. Clarke (ver quadro I). É uma distribuição relativamente pequena mas que nos dá a noção do pouco impacto comercial deste construtor.

Neste conjunto encontramos representadas três instituições portuguesas: a Universidade de Coimbra, o Museu Nacional da Ciência

5. Um modelo dessa máquina existe no Gabinete de Física de Coimbra. Ver anexo 2, FIS.0225.

e da Técnica – Dr. Mário Silva (MNCT) e o Museu da Ciência da Universidade do Porto.

A Universidade de Coimbra possui, nas suas colecções científicas, vinte e nove instrumentos da casa Edward M. Clarke, sendo esta a colecção mais numerosa entre todas aquelas que conseguimos identificar. No Museu Nacional da Ciência e da Técnica, cuja colecção é actualmente gerida pela Universidade de Coimbra, existe um barómetro com um termómetro adstrito. No Museu da Ciência da Universidade do Porto estão seis instrumentos com a assinatura de E. M. Clarke sendo que cinco deles são para experiências sobre o vazio.

A segunda instituição com mais instrumentos é o museu norueguês que herdou a colecção da Universidade de Oslo (antiga cidade de Christiania), universidade para a qual E. M. Clarke refere ser o seu construtor oficial. O Science Museum de Londres tem apenas três instrumentos. Na Irlanda, país onde Clarke nasceu e iniciou a sua carreira, são conhecidos seis instrumentos distribuídos por três instituições.

A máquina magneto-eléctrica de Clarke – o seu instrumento mais difundido – encontra-se representada em nove colecções (assinadas com este símbolo * no quadro I), da Europa aos EUA. O Musée des Arts et Métiers possui duas máquinas encomendadas a Clarke em 1836, data em que este construtor foi a Paris fazer uma demonstração da sua máquina na Academia das Ciências. Após essa apresentação encomendaram-lhe duas máquinas: uma para o Conservatoire des Arts et Métiers e outra para o gabinete pessoal do príncipe, o Duque de Orleães. (Clarke, *Agar-street*:155)

Outros instrumentos que encontrámos representados em mais do que uma instituição são a lanterna de projecção e o modelo de globo terrestre de Barlow, para as experiências sobre o campo magnético terrestre.

Nos EUA, país onde existem duas instituições universitárias com instrumentos da autoria de E. Clarke, foram publicados dois artigos em Janeiro de 1838 em *The American Journal of Science and Arts*, onde Clarke deu a conhecer a sua máquina magneto-eléctrica e um comutador igualmente por si desenvolvido. (*Lowther*:213-224; *Electrepeter* (1838):224-225)

Quadro I - Instituições que se sabe possuírem instrumentos da autoria de E. M. Clarke

Nº	Instituição	País, cidade	Nº objectos
1	Universidade de Coimbra	Portugal, Coimbra	29*
	Colecção de Física (26)		
	Colecção de Botânica (1)		
	Colecção de Medicina (2)		
2	Museu Nacional da Ciência e da Técnica - Dr. Mário Silva (MNCT)	Portugal, Coimbra	1
3	Museu da Ciência da Universidade do Porto	Portugal, Porto	6
4	National Science Museum at St. Patrick's College	Irlanda, Maynooth	4*
5	Irish National University,	Irlanda, Galway	1*
6	Royal Dublin Society	Irlanda, Dublin	1
7	Science Museum	Inglaterra, Londres	3*
8	National Railway Museum	Inglaterra, York	1
9	Museum of the History of Science	Inglaterra, Oxford	2
10	King's College	Escócia, Aberdeen	3
11	Transylvania College	E.U.A., Lexington, Kentucky	6*
12	Princeton University	E.U.A., New Jersey	1*
13	Norwegian Museum of Science and Technology	Noruega, Oslo	17*
14	Chalmers University of Technology	Suécia, Gotemburgo	1*
15	Boerhaave Museum	Holanda, Leiden	3
16	Musée des Arts et Métiers	França, Paris	2**
17	Museu de Física da Universidade de Nápoles	Itália, Nápoles	1
18	Museu do pré-cinema	Itália, Pádua	1

*Instituições que possuem máquinas magneto-eléctricas de Clarke

3. E. M. Clarke em Coimbra

Os trinta instrumentos que encontramos no espólio da Universidade de Coimbra estão distribuídos por quatro colecções: Física, Botânica, Medicina e Museu Nacional da Ciência e da Técnica (ver anexo 2):

- Vinte e seis instrumentos (alguns deles com acessórios) na colecção do Gabinete de Física. Destes, apenas dois não têm qualquer identificação da oficina de E. M. Clarke: o electroíman (FIS.0304) e o magnete em forma de “U” (FIS.1550). A identificação do primeiro instrumento como pertencendo à oficina de E. M. Clarke foi feita através da base de madeira de mogno com um perfil torneado idêntico à de outros instrumentos da casa construtora de E. M. Clarke, e que são marcas claramente distintivas deste construtor. O magnete em forma de “U” (FIS.1550) é por nós identificado como construído por E. M. Clarke devido a uma indicação do inventário do Gabinete de Física de 1840,⁶ elaborado por Luís Ferreira Pimentel (1794-1860),⁷ onde o instrumento aparece designado como “Arranjo de Clarke de magnete cylindrico vertical”. Clarke também apresenta a gravura deste magnete na descrição das diversas experiências que podem ser realizadas com a sua máquina magneto-eléctrica. (*Agar-street*:154)
- Um microscópio na colecção de Botânica. O microscópio tem a particularidade de ser montado na tampa da caixa de acondicionamento, sendo de fácil transporte para os trabalhos de campo. No interior da caixa existe uma etiqueta em papel com a indicação “Edward M. Clarke, Philosophical Instrument Maker by appointment to the Royal University of Christiana, Norway and Zoological Society of London 428 Strand”, o que nos revela a ligação de Clarke com esta sociedade de Londres.

6. Este inventário encontra-se actualmente desaparecido, no entanto é possível conhecer parte do seu conteúdo através das fichas de inventário realizadas por Mário Silva em 1937. (Silva)

7. Professor da cadeira de Física Experimental e director do Gabinete de Física entre 1837 e 1844.

- Dois electroscópios de folhas de ouro, semelhantes, na colecção proveniente da Faculdade de Medicina. Os electroscópios são instrumentos muito eficazes na detecção de cargas eléctricas. Em meados do século XIX não sabemos qual seria a sua utilização em medicina. Mas por exemplo, no século XX, foram utilizados para detectar a ionização produzida pelos raios X ou por fontes radioactivas.

- No Museu Nacional da Ciência e da Técnica existe um instrumento que consiste num barómetro e num termómetro assentados no mesmo suporte de madeira. Este tipo de instrumento é utilizado para recolher dados meteorológicos. Para além de indicar a temperatura em duas escalas distintas, Fahrenheit e Réaumur, tem o pormenor de possuir um nónio na escala barométrica assim como um parafuso que controla o nível do mercúrio, permitindo o seu transporte em segurança.

Da área de especialização de Edward Clarke que, recordemos, no início da sua carreira de construtor em nome próprio se intitulava como “Magnetician”, existem oito instrumentos que servem para o estudo do magnetismo e electromagnetismo. Destaca-se a máquina magneto-eléctrica, visto ser o instrumento que perpetuou o seu nome, não só como construtor mas também como inventor de dispositivos científico-didácticos.

Dentro da óptica enquadram-se sete instrumentos. Em particular, para o estudo da luz polarizada existe um polariscópio de Biot e três modelos para interpretação deste fenómeno.

Encontramos também instrumentos para o estudo do centro de gravidade (1), meteorologia (2), termoelectricidade (1), uma bateria utilizada em galvanoplastia, uma máquina a vapor, electroscópios (3), uma máquina electrostática, duas bombas aspirantes e um modelo de ponte romana. Dois dos instrumentos encontram-se tão incompletos que não conseguimos identificar a sua função principal.

A lanterna de projecção (FIS.0493) foi um dos instrumentos mais usados e divulgados por E. Clarke, o qual deu grande destaque a este

instrumento no manual de instruções *Directions for using Philosophical Apparatus in Private Research and Public Exhibitions* (Directions: 1-71). O próprio Clarke realizava apresentações públicas de entretenimento na Royal Adelaide Gallery e posteriormente no Royal Panopticon, onde projectava preparações microscópicas ou imagens que através de alguns artifícios ganhavam animação. Por exemplo, a projecção de um íman ao qual se adicionava lentamente limalha de ferro, que se posicionava segundo as linhas do campo magnético.

Podemos datar os instrumentos que se encontram em Coimbra com base nas inscrições/ gravações existentes nos próprios objectos (ver anexo 2), onde aparece, a morada comercial de E. Clarke. Todos os instrumentos (em que a morada está inscrita) foram adquiridos entre 1840-1851, altura em que a oficina Clarke se localizava no 428 Strand, morada inscrita em todos os instrumentos excepto o Electroscópio condensador de Singer, onde surge a anterior localização, 11 Lowther Arcade (entre 1837-1840). Claro que existe a possibilidade deste último instrumento, ter sido vendido numa data posterior ao seu fabrico, já no período em que Clarke se encontrava no n.º 428 do Strand.

3.1. As Referências nos Catálogos e Documentos de Arquivo

As referências a Edward Clarke nos catálogos do Gabinete de Física e em documentos existentes no Arquivo da Universidade de Coimbra (AUC) ajudam-nos a perceber, em parte, quando e quem foram os responsáveis pela aquisição desta colecção.

Temos conhecimento através do estudo que Estácio dos Reis (88) fez aos instrumentos construídos por Jacob Bernard Haas (1735-1828) — que inclui os instrumentos que estão no Gabinete de Física de Coimbra — que Ferreira Pimentel realizou um inventário em 1840, que foi acrescentado no mesmo caderno e na continuidade do catálogo de 1824, elaborado pelo director da altura José Homem de Figueiredo Freire (1786-1837). Infelizmente este catálogo foi dado como desaparecido por volta de 1995.

Através das fichas de inventário elaboradas por Mário Silva

(1901-1977) em 1937, (Silva) do catálogo do Gabinete de Física de 1851 (Jardim e Carvalho) e das etiquetas que Ferreira Pimentel terá colocado em alguns dos instrumentos que ainda se conservam, é possível termos conhecimento de alguns dos instrumentos que estariam nessa listagem de 1840. Sendo assim, verificamos que dos instrumentos actualmente existentes de E. Clarke, constam seis que foram adquiridos em 1844 e que se encontram neste catálogo (entretanto desaparecido). Isto sugere que Ferreira Pimentel começou a inventariação em 1840 tendo continuado a acrescentar as novas aquisições até 1844, ano em que deixou de ser director do Gabinete de Física.

No Arquivo da Universidade de Coimbra encontramos alguns documentos que podemos relacionar com a compra de instrumentos a E. M. Clarke e com as informações obtidas através dos inventários do Gabinete de Física. Assim, a folha de despesas (AUC 1), aprovada pelo Conselho da Faculdade de Filosofia em 30 de Junho de 1843 (AUC 2 e 3) – assinada pelo lente Antonino José Rodrigues Vidal (1808-1879) em substituição do director do GF, Luís Ferreira Pimentel – possui uma listagem onde se encontram treze instrumentos. Analisando estes documentos identificamos quatro instrumentos como possivelmente relacionados com a oficina de E. Clarke, a saber:

- “Apparelho rotatório de Faraday, e vibrante de Clark - 4\$800”. Aqui há uma indicação directa ao nome de Clarke. Poderá ser o instrumento inventariado com o nº FIS.1550 (nº 23 no anexo 2).
- “Apparelho aperfeiçoado de Oersted, para demonstrar a declinação da agulha - 4\$800”. Os dois únicos instrumentos que existem na actualidade com este fim, são assinados E. M. Clarke, (nº 6 e 19 no anexo 2).
- “Machina electro-magnetica motiva - 20\$000”. Será a máquina magneto-eléctrica de Clarke (nº 10 no anexo 2)?
- “Microscopio composto achromatico de Chevallier 60\$000”.

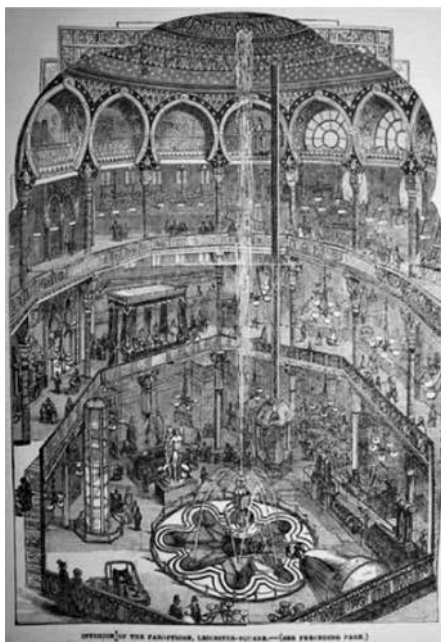


Figura 4 - Gravura do interior de The Royal Panopticon of Science and Art.

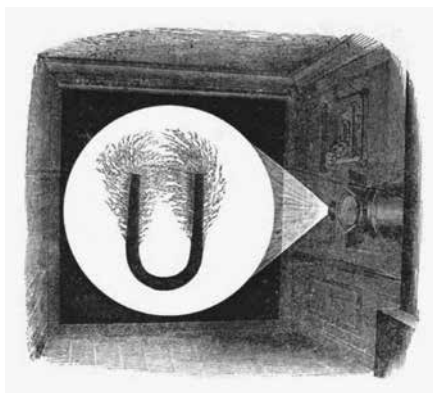


Figura 5 - Projecção de um íman com limalha de ferro através da lanterna de projecção a gás.

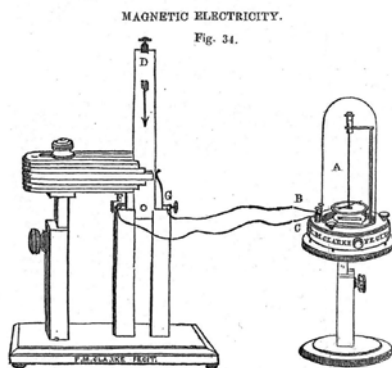


Figura 6 - Gravura do aparelho para mostrar as experiências de Faraday sobre indução electromagnética e um galvanómetro, adquiridos a Edward Clarke mas que não chegaram até à actualidade. (Clarke, *List* :71)

Será o microscópio de projecção a gás (nº 15 no anexo 2)?

Noutro documento com data posterior, temos conhecimento da chegada “dos instrumentos vindos de Inglaterra, e que já se achão em Lisboa” (nota de despesa datada de 30 de Maio de 1844 e assinada pelo director do Gabinete de Física Luís Ferreira Pimentel (AUC 4). Serão porventura os instrumentos cuja compra foi aprovada em Junho 1843 em conselho da Faculdade de Filosofia e de que especificamos a natureza de quatro.

Finalmente encontramos documentos relacionados directamente com a compra de instrumentos de E. M. Clarke. Numa factura datada de 28 Junho de 1844, assinada por José Fernandes Thomas, em Lisboa, ficamos a saber que Luís Ferreira Pimentel pagou 225\$18 reis (custo total com despesas de envio incluídas) pelo envio de instrumentos filosóficos da oficina de Edward M. Clarke para a Universidade de Coimbra (AUC 5 e 6).

O documento tem uma listagem de dezanove instrumentos e acessórios, tendo indicado para cada item o número e a página onde estão publicados no catálogo de instrumentos de E. Clarke de 1840. (*List 1-82*) Esta informação adicional ajudou-nos na identificação precisa dos instrumentos, pois o catálogo do construtor possui uma descrição mais pormenorizada, em muitos casos acompanhada de uma gravura. De facto, verificámos que oito dos instrumentos adquiridos estão ilustrados no catálogo, o que poderá eventualmente ter influenciado na sua selecção.

Numa nova factura de 21 de Dezembro de 1844, referente a compras na oficina de E. Clarke, (também com referências ao seu catálogo) temos conhecimento da chegada a Lisboa de um galvanómetro de Melloni e seis tubos para barómetros (AUC 7).

Analisando as duas listas de compras (vinte instrumentos e acessórios) que foram efectuadas à casa construtora de E. M. Clarke conseguimos identificar doze instrumentos entre os vinte e seis que actualmente existem no Gabinete de Física. No anexo 3 encontram-se as duas listas, com indicação dos instrumentos que existem actualmente.

Os documentos de compra, juntamente com a descrição do

catálogo de E. M. Clarke, permitem-nos identificar a função mais específica de alguns instrumentos que se encontram no GF. Por exemplo, a bateria constituída por uma pilha de taça (FIS.1109, nº 21 no anexo 2) deverá ser a bateria de Smee que foi adquirida juntamente com o aparelho para galvanoplastia (nº 8 no anexo 3). Nada mais resta deste aparelho de galvanoplastia, nem de um segundo que foi adquirido na mesma altura (nº 9 no anexo 3).

Foi adquirido igualmente um aparelho para mostrar as experiências de Faraday sobre indução electromagnética (nº 17 no anexo 3, ver também figura 6), do qual poderíamos pensar que se trataria do instrumento que existe na colecção inventariado com o número FIS.0304 (nº 9 no anexo 2). Contudo a existência de uma gravura no catálogo de E. Clarke permite-nos verificar que não há correspondência. Este instrumento para demonstrar as experiências de Faraday juntamente com o galvanómetro de Melloni (nº 20 no anexo 3 e que vemos na figura 6) encontram-se actualmente perdidos.

No caso do suporte com função não identificada (nº 24 no anexo 2) poderá corresponder ao suporte para as agulhas asmáticas (nº 10 no anexo 3), que, tal como descreve o catálogo, se podem suspender em um ponto ou a partir de uma fibra de seda ou cabelo. Também suspeitávamos que o objecto nº 25 (anexo 2) fosse um suporte para uma agulha magnética, o que foi comprovado através da lista de compras (corresponde ao nº 11, do anexo 3).

Para além destas situações, as listas de compras de 1844 a Edward Clarke permitem-nos identificar a existência de três instrumentos nas colecções do Gabinete de Física, que poderão ter origem nesta oficina. Porém, como os objectos não possuem qualquer marca ou inscrição do construtor, nem as bases de madeira com a tipologia típica da sua construção, não é possível fazer uma identificação inequívoca.

A lista indica a compra de um aparelho para mostrar a produção de uma corrente eléctrica pelo aquecimento de uma barra composta de bismuto e antimónio (o que seria verificado pelo desvio de uma agulha magnética). Este instrumento poderá ser o aparelho de Seebeck (figura 7). No catálogo do Gabinete de Física de 1878 vem

indicado como sendo um instrumento «A» (antigo), o que significa que é anterior ao catálogo de 1851.

Na lista de 1844 está indicada a compra de um aparelho para ilustrar a teoria de Isaac Newton (1643-1727) sobre a reflexão e a transmissão da luz. (“Newton’s Theory of the Fits”) Através da natureza corpuscular da luz, Newton tenta explicar (erradamente⁸) o fenómeno dos anéis coloridos que surgem quando comprimimos dois vidros, um plano e outro ligeiramente côncavo. (Sakkopoulos: 123-126) Perante esta teoria e pelo reduzido preço indicado no catálogo de Clarke (que indicia um objecto de pouca complexidade técnica), podemos suspeitar que este dispositivo poderá ser o que existe no Gabinete de Física para observar os anéis de Newton por compressão (figura 8).

A mesma lista indica ainda a compra de um par de agulhas astáticas, das quais também existe um exemplar no espólio do Gabinete de Física (figura 9). O sistema consiste em duas agulhas magnetizadas, montadas paralelamente e com os pólos invertidos uma relativamente à outra. Desta forma, a influência do campo magnético terrestre é nula. Neste caso também não há evidências de este objecto ter sido construído por E. Clarke.

Para além destes três casos existe mais um instrumento que poderá ter sido adquirido em 1844 e que se encontra noutra instituição da cidade, o Museu Nacional da Ciência e da Técnica (figura 10). A ligação é estabelecida por uma anotação na lista de compras de 1844 (AUC 5), que nos informa que um “Upright barometer – Foi p^a o Laboratório”, com um custo de 16\$185. Pela referência indicada no catálogo de Clarke sabemos que este instrumento é um barómetro com um termómetro adstrito. Presumimos que esta anotação se reporta ao Laboratório Chimico da Universidade de Coimbra. Sobre o espólio histórico do Laboratório Chimico sabemos que foi

8. Actualmente sabemos que os anéis de Newton são obtidos devido à interferência das ondas reflectidas pela superfície de uma lente convexa e de um vidro plano.



Figura 7 - Aparelho de Seebeck (FIS.0670).



Figura 8 - Dispositivo para observar os anéis de Newton por compressão (FIS.1330).

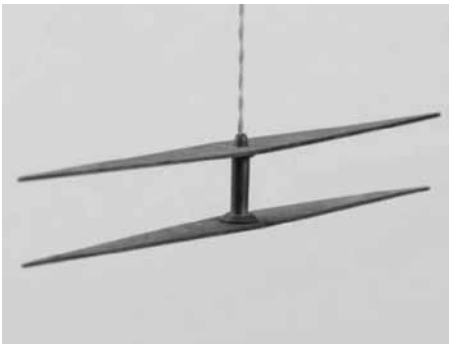
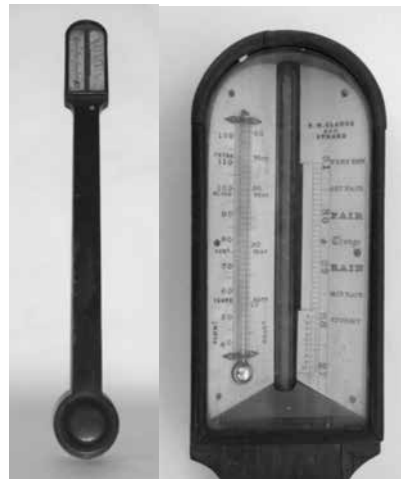


Figura 9 - Par de agulhas magnéticas, parastático (FIS.1490).

Figura 10 - Barômetro e Termômetro (MNCT.0000909).



transferido para o MNCT⁹ por acção de Mário Augusto da Silva. Analisando a lista do material transferido em 1976 encontramos listado “1 – barómetro” (MNCT 1). Por outro lado, nos arquivos do MNCT existe um documento com a indicação dos instrumentos que foram doados em 1976 pela Escola do Magistério Primário do Porto. Nessa lista figura um “Conjunto de barómetro e termómetro” (MNCT 2). Fica a dúvida relativamente à proveniência deste instrumento. Não podemos afirmar se é procedente do Laboratório Chimico da UC (e por sua vez do Laboratório de Física) ou da Escola do Magistério Primário do Porto.

Conclusão

O vasto conjunto de instrumentos de Edward Marmaduke Clarke é um dos núcleos mais representativos da colecção do século XIX, dentro do espólio do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra. Pelo estudo agora realizado, verificamos que a importância deste núcleo de instrumentos se destaca igualmente a nível internacional.

Trata-se de uma colecção de instrumentos de *design* cuidado mas sem mecanismos muito complexos e simples de manusear. Neste sentido, poderíamos afirmar que traduzem a experiência de vida do construtor, em grande parte relacionada com a capacidade de “seduzir” o público para o espectáculo da Ciência.

A documentação consultada até ao momento no Arquivo da UC não nos permite obter informações precisas sobre as datas de aquisição de mais de metade dos instrumentos de E. M. Clarke que existem actualmente na Universidade de Coimbra. No entanto, o acesso às listas de compras até agora localizadas na documentação do AUC tornou possível identificar e atribuir alguns instrumentos à oficina de E. M. Clarke. Ficamos ainda a saber que as aquisições não foram

9. Foram realizadas duas transferências. Uma no dia 8 de Novembro de 1972 e outra no dia 1 de Outubro de 1976, numa altura em que Mário Silva estava a reunir espólio científico e tecnológico para a instituição que tinha criado.

realizadas todas ao mesmo tempo.

Poderemos atribuir a Luís Ferreira Pimentel a responsabilidade da compra de grande parte destes instrumentos, durante o período em que ocupou a direcção do Gabinete de Física (1837-1844).

Sobre a máquina magneto-eléctrica, o instrumento que tornou E. M. Clarke famoso, esta deverá corresponder à “Machina electro-magnetica motiva” cujo pagamento foi aprovado em 1843. Verificámos ainda que no ano seguinte foi adquirido o magnete em forma de “U”, utilizado como acessório desta máquina.

Sobre a actividade de Edward Marmaduke Clarke, e de forma sintética, não podemos deixar de assinalar um primeiro período, entre 1835 e 1838, focado na vasta produção de artigos em diversas revistas de divulgação científica, actuação através da qual procuraria uma afirmação das suas invenções e da sua empresa. Possivelmente, com a proliferação das polémicas, terá abandonado esta forma de divulgação, apostando unicamente nos catálogos da sua casa construtora. Para além de construtor, E. M. Clarke teve um papel que merece referência enquanto divulgador de Ciência. De facto, foi um genuíno empreendedor, um visionário crente na espectacularidade da ciência e da técnica e das possibilidades que estas oferecem para cativar todos os públicos. Porém, o rápido insucesso do Royal Panopticon, projecto onde Edward M. Clarke depositou todo o empenho e todas as suas economias, foi um fim inglório para uma personagem tão dinâmica.

A colecção de instrumentos do Gabinete de Física da Universidade de Coimbra tem, desde a sua origem, uma forte relação com Inglaterra, país que desempenhou um papel fundamental na história da ciência e dos instrumentos científicos. Ao longo do século XVIII, Inglaterra assistiu a um crescimento exponencial do número de construtores de instrumentos científicos, dominando o número de patentes de novas invenções e impondo-se no panorama europeu. No conjunto dos instrumentos que chegaram a Coimbra em 1773, vindos do Colégio Real dos Nobres em Lisboa, encontram-se inúmeros instrumentos adquiridos aos melhores construtores ingleses da época, nomeadamente George Adams, Peter e John Dollond,

Edward Nairne, Francis Watkins, Benjamim Martim, James Champneys e Henry Pyefinch. Na coleção do século XIX, para além de Edward Clarke salientam-se os nomes de Henry Shuttleworth e dos irmãos William e Samuel Jones. Muitos desses objectos sobreviveram e encontram-se actualmente em exibição no espaço e nos armários originais do Gabinete de Física da Universidade de Coimbra, classificado recentemente pela European Physical Society (11 de Março de 2016) como European Historic Site of Physics.

Bibliografia

1.Documentos Manuscritos

Arquivo da Universidade de Coimbra (AUC)

Universidade de Coimbra. Administração e Contabilidade – Despesa Estabelecimentos Diversos. Documentos de Despesa – 1842-1843 (Junho) (AUC 1): AUC-II-1^aD-7-2-6_doc9 (AUC 1)

Actas das Congregações da Faculdade de Filosofia, 1840-1850. Vol 3. (AUC 2): AUC-IV-1^aD-3-1-69_fl_57. (AUC 3):AUC-IV-1^aD-3-1-69_fl_184

Universidade de Coimbra. Administração e Contabilidade – Despesa Estabelecimentos Diversos. Documentos de Despesa – 1843 (Julho) – 1844 (Junho). (AUC 4):AUC-II-1^aD-7-2-7_01. (AUC 5):AUC-II-1^aD-7-2-7_04. (AUC 6):AUC-II-1^aD-7-2-7_04v. (AUC 7):AUC-II-1^aD-7-2-7_06

Arquivo do Museu Nacional da Ciência e da Técnica, Coimbra (MNCT) :

(MNCT 1) – “Material saído do velho edifício da Química para o Museu Nacional da Ciência e da Técnica, por ordem da comissão directiva da Química em 1 de Outubro de 1976”. Correspondência recebida 1973¹⁰.

(MNCT 2) – “Relação do material recebido neste museu da Escola do Magistério do Porto em 2/9/76”. Correspondência recebida 1976.

Arquivo do Gabinete de Física da Universidade de Coimbra

Carvalho, Joaquim Augusto Simões de e Manuel dos Santos Pereira Jardim. *Catalogo das maquinas, aparelhos e utensilios pertencentes ao Gabinete de Physica da Universidade de Coimbra, feito pelos Doutores Manuel dos Santos Pereira Jardim e Joaquim Augusto Simões de Carvalho, sob a inspecção do lente cathedratico da cadeira de Physica Antonio Sanches Goulão, anno de 1851*. Coimbra:

10. O documento encontra-se erradamente arquivado na pasta de 1973.

Universidade de Coimbra, 1851.

Silva, Mário. Caixa com a documentação avulsa que não se encontra tratada arquivisticamente.

2. Documentos Impressos

Abrahams, Peter. "The Telescope in Ireland: Obscure Makers & Marks. Irish Telescope Makers and Irish Signatures on Telescopes". <http://home.europa.com/~telscope/tsireland.txt>

Acedido em 7 de Setembro de 2002.

Beauchamp, Ken G. *Exhibiting Electricity*. London: The Institution of Electrical Engineers, 1997.

Clarke, E. M. "A Description of a Magnetic Electrical Machine invented by E. M. Clarke, Magnetician, No. 11, Lowther Arcade, Strand, London." *The American Journal of Science and Arts*. Vol. 33, nº 2 (Jan. 1838): 213-224.

— "A Description of a Magnetic Electrical Machine invented by E. M. Clarke, Magnetician, of Agar-street, Strand." *The Annals of Electricity, Magnetism, & Chemistry*. Nº 2 (Jan. 1837): 145-155.

— "Description of an Arrangement of a Series of the Sustaining Voltaic Batteries, so as to Obtain Quantity or Intensity. Also of an Apparatus to Give Shocks by a Single Voltaic Pair." *The Annals of Electricity, Magnetism, & Chemistry*. Nº 6 (Oct. 1837): 499-501.

— "Description of E. M. Clarke's Electrepeter." *The American Journal of Science and Arts*. Vol. 33, nº 2 (Jan. 1838): 224-225.

— "Description of E. M. Clarke's Electrepeter." *The Annals of Electricity, Magnetism, & Chemistry*. Nº 1 (Oct. 1836): 65-66.

— "Description of E. M. Clarke's Magnetic Electrical Machine." *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science*. Vol. 9, nº 54 (Oct. 1836): 262-266.

— *Directions For Using Philosophical Apparatus in Private Research and Public Exhibitions*. London. c. 1840-1842: 72.

— "Improvement in the Mechanical Arrangement of the Hydro-Oxygen Blowpipe." *The Annals of Electricity, Magnetism, & Chemistry*. Nº 4 (May 1837): 303-305.

— *List of Prices of Mathematical, Philosophical, Optical, and Chemical Instruments and Apparatus, Manufactured by Edward M. Clarke*. London. c. 1840-1842: 82.

— "On a Certain Optical Effects of the Magnetic-Electrical Machine, and on an Apparatus for Decomposing Water by its means." *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science*. Vol. 6, nº 36 (Jun. 1835): 427-428.

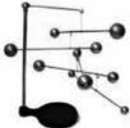





— "On a New Phenomenon in Magneto-Electricity." *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science* 6, nº 33 (Mar. 1835): 169.

- "Remarks on a peculiar state of polarity induced in soft iron by voltaic magnetism. By E. M. Clarke, magnetician. To Richard Taylor." *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science*. Vol. 7, n° 41 (Nov. 1835): 422-423.
- "Reply of Mr. E. M. Clarke to Mr. J. Saxton." *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science*. Vol. 10, n° 63 (Jun. 1837): 455-459.
- Clifton, Gloria. *Directory of British Scientific Instrument Makers 1550-1851*. London, 1995.
- Gee, Brian. "The Spectacle of Science and Engineering in the Metropolis. Part I: E. M. Clarke and the Early West End Exhibitions." *Bulletin of the Scientific Instrument Society* 58 (1998): 11-18.
- "The Spectacle of Science and Engineering in the Metropolis. Part II: E. M. Clarke and the Royal Panopticon of Science and Art." *Bulletin of the Scientific Instrument Society* 59 (1998): 6-13.
- Reis, António Estácio dos. *Uma Oficina de Instrumentos Matemáticos e Náuticos (1800-65)*. Lisboa: Academia de Marinha, 1991.
- Sakkopoulos, S. "Newton's Theory of Fits of Easy Reflection and Transmission." *European Journal of Physics* 9, n° 2 (1988): 123-126.
- Saxton, J. "Mr. J. Saxton on his Magneto-Electrical Machine; With Remaks on Mr. E. M. Clarke's Paper in the Preceding Number." *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science* 9, n° 55 (Nov. 1836): 360-365.








Anexo 1

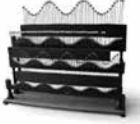





Moradas comerciais e residências conhecidas de Edward Marmaduke Clarke		
Moradas	Datas	Referência
10 and 18 Lower Sackville Street, Dublin* (sociedade com Richard Spear entre 1815-1817)	1810-1821	(Abrahams)
83, Dame Street - Dublin, Ireland (E. Clarke & Co.)	1823-1832	(Abrahams)
39, Charles Street, Parliament Street - London	1835 (13-01-1835)	(Clarke, <i>Phenomenon</i> 169)
9, Agar Street, West Strand - London	1835 - 1836 (21-09-1836)	(Clarke, <i>Electrepeter</i> (1836) 65) (Gee, <i>Exhibitions</i> 11-18)
11, Lowther Arcade, Strand - London	1837 - 1840 (15-02-1837)	(Clarke, <i>Reply</i> 455-459)
428 Strand - London	1840-1851	(Clifton 57)
Rodney Iron Works, Battersea, Surrey	1840-46	(Clifton 57)
19 Exeter St, London**	1849	(Clifton 57)
4 Grove Park Terrace, Camberwell Green, London**	1856	(Clifton 57)
*Entre 1810-1821 deverá corresponder possivelmente a morada comercial de um parente de E. M. Clarke. **Estas moradas serão da sua residência.		

Anexo 2



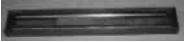




Instrumentos de Edward M. Clarke Gabinete de Física (1-26), Botânica (27), Medicina (28 e 29) e MNCT (30)				
Nº	Nº Inventário	Designação	Inscrição no objecto	Imagem
1	FIS.0013	Estudo do equilíbrio de um sistema	E. M. Clarke London	
2	FIS.0081	Modelo de ponte Romana	428 Strand	
3	FIS.0201	Modelo de bomba aspirante	E. M. Clarke Optician, London	
4	FIS.0219	Electroscópio condensador de Singer	E. M. Clarke Magnetician 11, Lowther Arcade, London	
5	FIS.0225	Máquina electrostática de disco de vidro	E. M. Clarke Philosophical Instrument Maker, 428 Strand, London	
6	FIS.0254	Agulha magnética de Oersted	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	






ESTUDOS / ESSAYS

7	FIS.0268	Pilha termo-eléctrica de Nobili ou termomultiplicador de Melloni	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	
8	FIS.0303	Aparelho de Barlow	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	
9	FIS.0304	Electroímã ou Bobina de lâmina metálica para estudos de magnetismo	-	
10	FIS.0312	Máquina magneto-eléctrica	Laboratory of Science Magnetic Electrical Machine E. M. Clarke Inventor & Manufacturer 428 Strand, London	
	FIS.2068	Caixa com acessórios máquina magneto-eléctrica	-	
11	FIS.0353	Modelo de máquina a vapor de Richard Trevithick	E. M. Clarke 428 Strand, London	
12	FIS.0411	Aparelho para estudar a intensidade da luz	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	

13	FIS.0455	Modelo para ilustrar a teoria ondulatória da luz	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	
14	FIS.0463	Modelo para o estudo da luz polarizada por refração	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	
15	FIS.0493	Lanterna de projecção ou microscópio de projecção a gás	Edward M. Clarke, Magnetical, Philosophical and Optical Instrument Maker to the Royal University of Christiana, Norway and Zoological Society of London, 428 Strand, London	
	FIS.0941	Caixa de cartão contendo preparações microscópicas	E. M. Clarke 428 Strand, London	
16	FIS.0608	Polariscópio de Biot	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	
17	FIS.0657	Bomba de vazio	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	

ESTUDOS / ESSAYS

18	FIS.0762	Termómetro diferencial Adquirido em 1844	E. M. Clarke 428 Strand, London	
19	FIS.0831	Agulha magnética de Oersted ou Aparelho de Oersted	E. M. Clarke Philosophical Instrument Maker 428 Strand, London	
20	FIS.0852	Caixa com dois cilindros magnetizados	E. M. Clarke Magnetician, 428 Strand, London	
21	FIS.1109	Elemento de pilha de taças	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	
22	FIS.1549	Modelo para o estudo da luz polarizada por reflexão	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	
23	FIS.1550	Magnete em forma de "U"	-	
24	FIS.1559	Suporte para aparelho não identificado	E. M. Clarke Optician, 428 Strand, London	

25	FIS.1931	Suporte para agulha magnética	E. M. Clarke 428 Strand, London	
26	FIS.2217	Suporte para aparelho não identificado	E. M. Clarke 428 Strand, London	
27	BOT.I.00001	Microscópio portátil	Edward M. Clarke, Philosophical Instrument Maker by appointment to the Royal University of Christiana, Norway and Zoological Society of London 428 Strand	
28 e 29	(sem número de inventário)	Electroscópio (2)	E. M. Clarke 428 Strand, London	
30	MNCT.0000909	Barómetro e termómetro	E. M. Clarke 428 Strand	

Anexo 3

Lista dos instrumentos (e acessórios / componentes) adquiridos a oficina de Edward M. Clarke em 28-06-1844 e 21-12-1844				
Nº	Pág. / nº no catálogo (Clarke, (Directions 1-72))	Nº Inv. Gabinete de Física	Descrição das facturas (AUC 5, AUC 6, AUC 7)	Situação actual
1	4 1/2		Upright barometer	Instrumento possivelmente identificado
2	29/54	FIS.0608	Biot's Polaroscope	Instrumento identificado
3 e 4	3/8	FIS.0463 e FIS.1549	E. M. Clarke's polarizing models	Instrumentos identificados
5	3 4/5	FIS.0450	Sets of prisms	Instrumento não identificado
6	32/83	FIS.0455	Woodward model /	Instrumento identificado
7	1 9/10	FIS.0411	Apparatus for intensity of light	Instrumento identificado
8	10	(Bateria FIS.1109)	Electrotype apparatus double system & battery	Só foi identificada a bateria

REAP/JAPS 25

9	6 7/9		Electro gilding apparatus	Instrumento não identificado
	6 7/9		5 Brushes	não identificado
	2 19/21		Bronzing liquid double size bottle	não identificado
	2 17/22		½ pint gilding solution	não identificado
	2 15/23		½ plating ditto	não identificado
	2 13/24		Plumbago 8 oz.	não identificado
	2 11/25		1 ? composition	não identificado
	2 9/26		1 ? ditto	não identificado
10	4 10/13	FIS.1490	Astatic Needles	Instrumento possivelmente identificado
11	6 8/9	FIS.1931	Dipping ditto	Instrumento identificado
12	31 1/2	FIS.0831	Oersted apparatus	Instrumento identificado
13	1 5/8	FIS.1550	Cylinder magnet	Instrumento e acessórios identificados
	1 24/41		Wire Frames	
	1 23/42		Rotating Voltaic Magnet	
	1 23/42		Wire Cage	
	1 19/46		Amperes buckets	
14	68/77	FIS.0303	Barlow's globe	Instrumento identificado
15	23	FIS.0670	Bar of Bismuth &c with needles	Instrumento possivelmente identificado
16	4 2/17	FIS.0268	Mellonis pile on mahogany strand	Instrumento identificado
17	23 1/3		E. M. Clarke's Apparatus to show Faraday's experiments	não identificado

ESTUDOS / ESSAYS

18	1 1/17	FIS.0762	Six's Thermometer in copper case	Instrumento identificado
19	1 10/29	FIS.1330	Apparatus for showing Newtons theory	Instrumento possivelmente identificado
			6 ? pure mercury	não identificado
20	66/67		Melloni's Galvanometer. (and packing case por ditto)	não identificado
			6 Barometer Tubes ½ inch	não identificado