

**NA GÉNESE DA REVOLUÇÃO QUÍMICA
E NA AFIRMAÇÃO DA TEORIA NEWTONIANA:
CONTRIBUTOS DE JOÃO JACINTO
DE MAGALHÃES (1722-1790)
IN THE GENESIS OF THE CHEMICAL
REVOLUTION AND THE NEWTONIAN THEORY
AFFIRMATION: CONTRIBUTIONS FROM JOÃO
JACINTO DE MAGALHÃES (1722-1790)**

Isabel Malaquias

0000-0002-3179-0282

Departamento de Física, CIDTFF, Universidade de Aveiro

imalaquias@ua.pt

Resumo: O desenvolvimento do espírito de experimentação e de quantificação caracterizou o século XVIII.

Várias são as personagens da época bem conhecidas no campo das ciências e divulgadas no ensino das ciências. No entanto, muitas vezes ficam restringidas a dois grandes nomes, Antoine Lavoisier e Joseph Priestley, na eventual companhia de Benjamin Franklin e Alessandro Volta. Menos comum é a percepção de que, em torno destes homens, fervilhava um grupo de outras personagens – industriais, instrumentalistas, homens de ciência – que também contribuíram para o desenvolvimento científico. Apresentamos João Jacinto de Magalhães (1722-1790),

aveirense ilustre que, fixando-se em Londres (1763), partilhou entusiasticamente o espírito que fazia vibrar aquela cidade em torno da instrumentação, da química, da física, da astronomia, da medicina.

Acentuamos o papel importante que teve na comunicação internacional da pneumática inglesa, que foi determinante no desabrochar da nova química lavoisieriana, e o seu contributo para a afirmação experimental da teoria newtoniana, divulgando o uso da máquina de Atwood, ainda hoje presente em escolas secundárias.

Palavras-Chave: História da ciência, João Jacinto de Magalhães, Comunicação científica, Revolução Química, Máquina de Atwood

Abstract: The development of the spirit of experimentation and quantification characterized the eighteenth century.

Several personages of the time are well-known in sciences, being included in the teaching of sciences. However, they are often restricted to two great names, Antoine Lavoisier and Joseph Priestley, in the possible company of Benjamin Franklin and Alessandro Volta. It is less common the perception that, around these men, a group of other people – industrialists, instrumentalists, scientists – was stirring up, also contributing to the scientific development. We present John Hyacinth de Magellan (1722-1790), illustrious man born in Aveiro, who settled in London (1763), and shared enthusiastically the spirit that made this city vibrate around the instrumentation, chemistry, physics, astronomy, medicine.

We emphasize the important role he played in the international dissemination of English pneumatics, that had been instrumental in the blossoming of the new chemistry of Lavoisier and his contribution to the experimental confirmation of Newtonian

theory, promoting the use of the Atwood machine, which is still present today in secondary schools.

Keywords: History of science, John Hyacinth de Magellan, Scientific communication, Chemical Revolution, Atwood machine

1. Introdução

A integração da história da ciência, ou, mais adequadamente, de episódios de história da ciência, no ensino das ciências, tem suscitado nos últimos trinta anos diversas opiniões e registros (Martins, 2001; Boston Working Group, 2013), salientando-se tanto os aspectos positivos como os negativos. A necessidade de humanização da ciência é um fator relevante a ter em conta quando se ensina ciências, pois permite que os estudantes compreendam as diferentes facetas, não só científicas, que influem no trabalho dos cientistas. Alguns autores pretendem contribuir para “desfazer” o mito do cientista na sua torre de marfim, reivindicando o papel dos contextos no processo científico. Outros autores, mais renitentes, referem a criação de novos “mitos” e versões desajustadas ou mesmo deformadas do que a documentação histórica permite objetivar (Martins, 2001). Almeida (1993), em relação com a questão apontada, refere os

textos literários que podem ser utilizados em aulas de Física, não apenas com finalidade estritamente motivadora mas como meio para gerar nos alunos atitudes cuja formação é encargo de qualquer disciplina – sentimentos e emoções desejáveis, curiosidade científica, consciência crítica, etc.

Pretendemos aqui realçar o que de melhor se poderá fazer na aproximação destas duas áreas, sem perder de vista os problemas

apontados, mas buscando a proximidade necessária e criando espaços mutuamente enriquecedores, ao ampliar e dar significado a conhecimentos e ao diversificar e valorizar públicos. Procuramos contribuir para o melhor conhecimento de um personagem português que interveio de uma maneira singular no desenvolvimento da ciência europeia do século XVIII.

2. Contexto científico setecentista

O progresso científico-instrumental na Europa setecentista ultrapassou em muito a herança do século anterior. No que respeita à física, por exemplo, ocorreram mudanças significativas no respetivo conceito, entre o início e o final do século. Na última fase, a física tinha-se libertado das ciências biológicas e demarcava-se da química. Passou a englobar áreas que pertenciam ao grupo das ciências matemáticas, designadamente a ótica e a mecânica, e a abarcar a mecânica de fluidos e a pneumática, o calor, a meteorologia, a geofísica, a eletricidade e o magnetismo. Durante o século XVIII, a física sofreu processos de redefinição complexos, que incluíram a reformulação dos seus objetivos e processos, processos esses aos quais não foram alheios os desenvolvimentos da instrumentação e da técnica em geral. É nesta perspetiva que Heilbron (1979) considera que devemos procurar a unidade e singularidade desta ciência (Malaquias, 1994). Olhando para o século anterior, verificamos que a química se afasta relativamente aos modos de atuação alquímicos, procurando-se uma interpretação teórica mais próxima dos resultados experimentais. O filósofo natural inglês Robert Boyle (1627-1691) deu noções operacionais de “elemento”, “composto” e “mistura”. Estudaram-se as reações de calcinação, a combustão, a respiração e a fermentação e procuraram-se interpretações das mesmas. No século seguinte, a química constitui-se como o ramo das ciências

físicas que sofre uma revolução ímpar que conduz à sua autonomia como disciplina no final de setecentos.

A ciência e o espírito científico tiveram durante este século um desenvolvimento apreciável. Estamos no Século das Luzes, caracterizado pelo seu secularismo, racionalismo e crença na ordem natural das coisas. Foi a interligação destes três grandes traços que contribuiu para “criar um humanismo de vistas largas” (Wolf, 1936), que existira na época grega clássica e atingiu o seu esplendor neste século (Malaquias, 1994). Wolf acrescenta que “a ciência em si foi o fruto das novas atitudes” que tiveram o seu berço em Inglaterra no século XVII e se desenvolveram no século XVIII no resto da Europa, transferindo-se para a própria sociedade, com a contestação dos dogmas, do Estado, do direito divino dos reis, a proclamação da liberdade de pensamento e de expressão, a “iluminação” do povo, a tolerância, o humanismo, o humanitarismo, e a internacionalização (Malaquias, 1994).

No contexto político, perfilaram-se grandes déspotas – Maria Teresa de Áustria, Luís XIV, Catarina da Rússia, Frederico da Prússia, D. José I e o seu ministro, Marquês de Pombal, Luís XVI, só para referir os mais destacados –, mas ocorreram também grandes momentos de ruptura, como a independência das colónias inglesas na América do Norte (1776) ou a Revolução Francesa, em 1789. O devastador terramoto de 1755, em Lisboa, teve repercussões europeias e foi motivo de discussão político-filosófica para além de religiosa. A ele se seguiu o grande terramoto na Calábria em 1783.

A importância da aprendizagem de ciências e, nelas, a física, foi realçada neste século, num espírito verdadeiramente baconiano, pois dela deveria emergir um homem novo, mais culto e mais rico, com maiores capacidades para retirar da natureza o que esta tinha de bom e útil. Verificou-se, portanto, durante este período, um esforço grande no sentido de interessar, pelas ciências, um público mais

vasto, de estabelecer o ensino da física experimental, tanto nas escolas como nas universidades, na corte como nos salões (Bedel, Hahn, Laissus, Torlais, 1986).

Foi durante esta época que nasceu, em Aveiro, João Jacinto de Magalhães (1722-1790) que, após uma vida monástica em Santa Cruz de Coimbra, iria notabilizar-se, após se fixar em Londres, como homem de ciência, autor de melhoramentos em diversos instrumentos científicos e também facilitador da disseminação da informação científica e técnica através dos seus interlocutores europeus, no início da Revolução Industrial (Home, Malaquias, Thomaz, no prelo).

Recentemente publicada, a sua correspondência – *For the Love of Science* – dá-nos uma perceção abrangente e curiosa da sua atividade, onde se cruzam personalidades importantes da esfera científica e política que sustentaram com Magalhães uma rede de discussão e difusão de novidades científicas, técnico-instrumentais e literárias, que fervilhavam na época numa Londres onde a tranquilidade política beneficiava a criatividade e o desenvolvimento de uma burguesia culta (Malaquias, no prelo).

2. Na génese da Revolução Química

A apresentação clássica da química setecentista tem sido feita de um ponto de vista biográfico, opondo essencialmente Joseph Priestley (1733-1804) a Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794), o que levou recentemente à necessidade de estudar melhor o contexto científico da época para perceber que outros contributos, relações e discussões influenciaram a mudança. Esse mesmo contexto permitiu verificar que o estudo dos gases foi importante no despoletar da Revolução Química (Crosland, 1980) e na descodificação do que se entendia, desde há séculos, por “ar”. Nesse sentido, a

questão de saber como é que os avanços da pneumática inglesa chegaram ao continente europeu, em particular a França, passou a interessar.

A primeira informação que os químicos franceses receberam sobre os desenvolvimentos do estudo dos gases no estrangeiro, pode ser apontada, em primeira instância, a Priestley (Schofield, 1981; Guerlac, 1961). Magalhães, na primavera de 1772, informou o mundo científico francês das importantes descobertas de Priestley, relacionadas com o “ar fixo” (dióxido de carbono) e o seu método de impregnar água com o mesmo. Priestley apresentara as suas experiências em sessão da Royal Society de Londres, em março de 1771, à qual Magalhães assistiu como seu convidado. Pouco depois, em junho de 1772, Priestley publicou parte do seu trabalho intitulando-o “Directions for Impregnating Water with Fixed Air”. Priestley pediu ao seu amigo Magalhães, que presenciara muitas das suas experiências sobre gases, que divulgasse os principais resultados (Malaquias, 1994, 2008).

As cartas que Magalhães enviou, nessa época, para os seus amigos e correspondentes, nomeadamente para o químico e intendente geral de finanças francês Trudaine de Montigny (1733-1777) e para o seu secretário Louis-Henri Duchesne (1724-1793), deram a conhecer o método de Priestley, fazendo-o chegar a Lavoisier, bem como os aperfeiçoamentos posteriores que Magalhães introduziu na máquina para produzir águas minerais artificiais, permitindo a produção de águas carbonatadas em casa e, sobretudo, nas grandes viagens de barco (Malaquias, 1994, 2008). Em carta ao químico real francês Pierre Macquer (1718-1784), de 20 de março de 1772, Magalhães refere outros trabalhos de Priestley que continuavam a ser lidos na Royal Society, sobre diferentes espécies de ar (ar fixo, ar mefítico, ar queimado, ar inflamável).

A 5 e 7 de julho de 1772, Magalhães enviou a Duchesne e a Trudaine de Montigny missivas referindo uma novidade que consi-

dera muito útil para o público e para a qual pede divulgação. Disse a Duchesne que tinha enviado dois opúsculos em inglês a Trudaine e um outro à Académie Royale des Sciences, informando que tinha passado o dia a fazer cópias, para enviar pelo correio a outros amigos seus e também a Trudaine, do seu método de carbonatar as águas minerais. Pediu que fosse impresso e largamente divulgado em França. Como escreve em carta a Trudaine:

Vous savez que l'Air-fixe a été depuis quelques années l'objet des Recherches de nos Philosophes, & que leurs resultats sont devenues interessants (...)

Le papier ci-joint renferme La method pour faire des eaux acidules & Calybées, que J'ai abregé en françois & generalisée à la portée de tout le monde, d'après celle du Dr Priestley, dont je eus l'honneur de vous envoyer des copies imprimées par la poste derniere. Je pense avoir détaillée assez nettement ma particuliere methode, un peu diferente de celle de l'Inventeur, pour ne pas avoir besoin d'aucune planche pour que tout le monde la comprendre. (...) (Malaquias, 1994, 2008)

Em agosto do mesmo ano, apareceu publicado em Paris, no *Journal de Physique*, o artigo de Priestley, enviado por Magalhães, que conheceu grande divulgação (Malaquias, 1994).

Meses antes, Magalhães fizera já referências à descoberta e uso do ar fixo, em cartas a Macquer, com quem se correspondia pelo menos desde o verão de 1770, de acordo com o testemunho de Magalhães, e a propósito da tradução inglesa do *Dictionnaire de Chimie* do químico francês. O tradutor inglês inserira notas sobre as minas de ferro e outras sobre o ar fixo, que Magalhães pedia a Macquer que analisasse. Em cartas subsequentes, informou-o sobre os trabalhos de Johann Mayer (1705-1765) em Osnabrück, Joseph Black (1728-1799) em Edimburgo, Nikolaus von Jacquin (1727-1817) em Viena de

Áustria, Ludwig Rousseau (1724-1794) em Munique, e David Macbride (1726-1778) em Dublin sobre o ar fixo e as publicações dos últimos três ou quatro anos de Henry Cavendish (1731-1810) nas *Philosophical Transactions* sobre as suas experiências (Malaquias, 1994, 2008).

Entretanto, em outubro de 1772, Lavoisier apresentou na Académie Royale des Sciences os resultados das suas primeiras experiências sobre a combustão do fósforo. Mais tarde, debruçou-se sobre os estudos realizados sobre o ar, nomeadamente o ar fixo de Black, de onde resultou a publicação dos seus *Opuscules physiques et chimiques* (1774).

3. Na afirmação da física newtoniana

A aceitação do newtonianismo teve lugar ao longo do século XVII muito devendo à sua progressiva introdução nos cursos de física. Em particular, a visita que o físico holandês Willelm Jacob's Gravesande fez a Londres, no início do século XVIII, onde conheceu Newton, foi particularmente iluminadora no sentido em que, no seu regresso à Universidade de Leiden, nos Países Baixos, Gravesande iniciou um curso novo de física experimental, escrevendo para o efeito um compêndio que se tornou a semente de uma nova era, um tempo que assistiu ao desenvolvimento de instrumentos destinados ao ensino da física (Malaquias, 2017). A influência posterior do holandês Pieter van Musschenbroeck (1692-1761), seu sucessor em Leiden, e da instrumentação desenvolvida pelo seu irmão Jan, alcançou os gabinetes de física da Europa. Embora a tradição apontasse a importância dos cursos académicos, do século XVII em diante, verificou-se a importância de cursos populares de demonstradores que, inspirando-se nos *Entretiens sur la Pluralité des Mondes* (1686) do francês Bernard de Fontenelle (1657-1757), promoviam a divulgação da ciência e, em especial, da física experimental, apaixonando o grande público.

O inglês Stephen Demainbray (1710-1782), discípulo de Gravesande, foi um dos mais afamados demonstradores itinerantes que contribuíram para a disseminação da nova física não só em cidades holandesas, mas também em Dublin, Paris, Londres, tendo chegado a ministrar lições a membros da família real e ao futuro George III.

Foi neste contexto que o aparecimento de uma máquina de dinâmica universal proposta pelo George Atwood (1745-1807), matemático em Cambridge, se tornou relevante, dadas as experiências que a mesma permitia efetuar para estudar os movimentos sob ação de forças constantes. Os dispositivos de demonstração eram usados como parte do processo de fixação e regulação dos significados que os filósofos naturais davam às doutrinas que ensinavam.

Atwood transformou uma roldana num dispositivo cuidadosamente dimensionado, capaz de ser submetido à análise matemática, pois considerava inadequados os meios habitualmente usados para testar princípios mecânicos: a queda de corpos de grandes alturas, onde a resistência do ar era um fator a considerar, ou o movimento sobre planos inclinados, onde o atrito não era desprezável (Schaffer, 1994).

Apesar de Atwood ter concebido esta máquina por volta de 1778/79, não chegou a publicar sobre ela nem mesmo sobre o curso que lecionava em Cambridge, senão anos mais tarde.

Magalhães, Fellow of the Royal Society (FRS) e homem de ciência com saber já reconhecido internacionalmente, conheceu Atwood, também FRS, e inteirou-se dos seus esforços para conceber uma máquina de dinâmica que permitisse verificar as leis sobre os movimentos, estabelecidas por Newton, conjugando o saber teórico com a demonstração prática.

Magalhães divulgou na sua rede de interlocutores muitas notícias científicas que julga de interesse para os mesmos. Como um exemplo disso, existe uma missiva sua para Anne Robert Turgot (1727-1781), grande economista francês da época, datada de 21 de

maio de 1779, onde lhe refere que ainda não se encontra publicada a obra de Atwood sobre os movimentos retilíneos e de rotação dos corpos – *A treatise on the rectilinear motion and rotation of bodies with a description of original experiments relative to the subject*. (Home, Malaquias, Thomaz, 2017)

Mas é sobretudo na sua correspondência com o físico italiano Alessandro Volta (1745-1827) que encontramos mais referências à máquina de dinâmica universal. Consciente da relevância da mesma, Magalhães aproveitou o interesse de Volta, que acompanhara na sua primeira visita a Inglaterra e que estava incumbido de apetrechar o Gabinete de Física da Universidade de Pavia, para o tornar subscritor, tal como a outros correspondentes seus, do curso de Atwood, promovendo a angariação de fundos que permitissem a sua publicação. Na correspondência que manteve com Volta, Magalhães aproveitou para satisfazer o interesse do seu interlocutor em determinados instrumentos de física, enviando-lhe (em 28 de setembro de 1779) informação sobre preços, e entre eles, do aparelho de Atwood – 20 guinéus – e ainda do relógio de pêndulo de segundos, necessário para o funcionamento do mesmo, que custava entre 5-6 e 40 guinéus. Tal como informara Turgot, afirma que ainda não saíra a obra do autor. De facto, a mesma só se tornou realmente pública em 1784, o que fez com que Magalhães, insatisfeito com o extrato que obteve sobre a parte relativa aos movimentos, informasse Volta (a 21 de novembro de 1780) que escrevera em francês uma descrição sobre a queda dos corpos que lhe ia dirigir na forma de carta. Nela – *Description d'une machine nouvelle de dynamique, inventée par Mr. G. Atwood ... 1780* –, reportava o funcionamento da referida máquina à qual acrescentou algumas modificações úteis para a sua utilização experimental, em particular um relógio de pêndulo que aperfeiçoara, e que ligava à máquina, para iniciar o movimento, pesos de formato diferente dos propostos por Atwood. Na referida carta-memória, incluiu uma série de 14 problemas que permitiriam ao experimentalista

verificar as leis dos movimentos uniformemente acelerado e uniforme, bem como a relação entre a força e o quadrado da velocidade, indo ao encontro de questões então em discussão no continente (Schaffer, 1994). Relativamente à sua utilização para o estudo do movimento de rotação, como previa Atwood, Magalhães disse que ainda não tinha conseguido que lhe fizessem as peças necessárias. A máquina em si tinha cerca de 5,3 pés (1,60 m) de altura, com uma régua graduada por detrás de um dos pesos que se deslocava na vertical e, no topo da coluna, um sistema de quatro rodas sobre as quais se colocava a roldana por onde passava o fio inextensível com os dois pesos acoplados, ficando o atrito reduzido praticamente ao atrito de rolamento. Sobre um dos pesos podia colocar-se uma pequena sobrecarga em forma de chapa e peso conhecido, que iniciava o movimento uniformemente acelerado. Posteriormente, a colocação de uma peça em forma de anel permitiu reter essa sobrecarga na descida, viabilizando a determinação da velocidade, constante, que o sistema passava a ter. Minimizado o atrito, os valores obtidos permitiam validar as leis da mecânica newtoniana.

A demonstração usando a máquina, um dispositivo de alta precisão que exigia perícia do seu operador, funcionava como um argumento de autoridade: era uma verdadeira máquina filosófica.

A partir das cartas trocadas com Volta, em que se inclui a referida acima, fica também a saber-se que a memória de Atwood saíra no final de 1784 e que Magalhães tentara saber o preço das peças adicionais necessárias para estudar o movimento de rotação, embora sem sucesso (11 de outubro de 1785):

Je lui demandai aussi quel seroit le prix des additions à la machine d'Atwood pour demontrer les autres propriétés et loix du mouvement rotatoire etc, selon qu'il l'a indique dans l'ouvrage complet qui fut deja publié à la fin de l'annee dernière; mais il ne pût point me le dire encore, se trouvant actuellement faisant

la première de cette espece. (Malaquias, 1994; Home, Malaquias, Thomaz, 2017)

Concomitantemente, Magalhães enviou para outros amigos não só a sua carta-memória sobre o funcionamento da máquina, como depois os próprios trabalhos de Atwood, entretanto publicados – *A treatise on the rectilinear motion and rotation of bodies with a description of original experiments relative to the subject* (Cambridge, 1784) e *An Analysis of a Course of Lectures on the Principles of Natural Philosophy, read in the University of Cambridge* (London, 1784). Para Portugal, enviou logo de início exemplares da sua carta-memória e uma das primeiras quatro máquinas construídas na época, a qual foi utilizada pelo seu amigo e professor de física no Colégio Real de Mafra, D. Joaquim da Assumpção Velho (1753-?). Este recebeu-a com agrado e utilizou os resultados da experimentação em comparações com outro dispositivo que costumava usar nas aulas.

Passado algum tempo, Magalhães interveio também na compra de uma máquina de Atwood para o Gabinete de Física da Universidade de Coimbra (Figura 1), que era dirigido pelo professor italiano Giovanni Antonio Dalla Bella (1730-1823). Esta máquina, que ainda existe, tem um relógio de pêndulo acoplado e assinado por Magalhães – *J. H. de Magellan Lusitanus invenit atque fieri curavit Londini*, bem como pequenas modificações relativamente ao modelo original de Atwood (Carvalho, 1978; Malaquias, 1994; Home, Malaquias, Thomaz, 2017).

3. Notas Finais

Nos estudos do desenvolvimento da ciência no século XVIII, o português João Jacinto de Magalhães aparece como um homem de ciência ímpar, que intervém junto de instrumentalistas propondo

modificações em alguns instrumentos matemáticos e filosóficos, mas sobretudo como autor de intensa correspondência para uma rede de interlocutores na Europa e na América através da qual as mais recentes novidades da ciência, tecnologia, medicina e literatura foram passando, enriquecendo discussões e estudos.

Referimos aqui dois dos seus contributos marcantes: por um lado, para o desenvolvimento da nova química, através da divulgação dos trabalhos e experiências com gases; e, por outro, para a divulgação da máquina de Atwood, considerada o instrumento filosófico de eleição para obstar às dificuldades encontradas na verificação experimental das leis da mecânica newtoniana.

De uma forma singular, Magalhães foi um “amante do conhecimento útil”, um sábio para quem a transparência experimental, o interesse na instrumentação matemática e física e a paixão de comunicar foram diretrizes.

4. Referências

- Almeida, M. J. P. M. de (1993). Divulgação científica e Texto Literário Uma Perspectiva Cultural em Aulas de Física. *Caderno Catarinenses de Ensino da Física, Florianópolis*, 10 (1), 7-13.
- Bedel, C., Hahn, R., Laissus, Y. & Torlais, J. (1986). *La curiosité scientifique au XVIII^e siècle – Cabinets et Observatoires*. Paris: Hermann.
- Boston Working Group (2013). *How Can History of Science Contribute to Understanding the Nature of Science for Scientific Literacy?: Mapping Research neEds*. Report from the Conference on How Can the History and Philosophy of Science Contribute to Contemporary U.S. Science Teaching, Boston University, Boston, MA, Nov. 2012. Retrieved from <http://www.bu.edu/hps-scied/working-group-reports>.
- Carvalho, R. (1978). *História do Gabinete de Física da Universidade de Coimbra*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Crosland, M. (1980). Chemistry and the chemical revolution. In Rousseau, G. S. & Porter, R. (Eds.), *The Ferment of Knowledge – Studies in the Historiography of Science of Eighteenth-Century Science*. Cambridge-New York-Sydney: Cambridge University Press.
- Guerlac, H. (1961). *Lavoisier – The Crucial Year*. Ithaca New York: Cornell University Press.

- Heilbron, J. L. (1979). *Electricity in the 17th and 18th Centuries: A Study of Early Modern Physics*. Berkeley: University of California Press.
- Home, R. W., Malaquias, I. M. & Thomaz, M. F. (no prelo). João Jacinto de Magalhães – notável homem de ciência aveirense da segunda metade do séc. XVIII. *Estudos Aveirenses*.
- Home, R. W., Malaquias, I. M. & Thomaz, M. F. (Eds.) (2017). *For the Love of Science – The Correspondence of J. H. de Magellan (1722-1790)*, Vol. 1 (1-1000) and Vol. 2 (1001-2002), Peter Lang A. G., International Academic Publishers, Bern – Berlin – Bruxelles – Frankfurt am Main – New York – Oxford – Warszawa, Wien.
- Malaquias, I. M. C. de (1994). *A obra de J. J. de Magalhães no contexto da ciência do séc. XVIII*. Tese de doutoramento, Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Malaquias, I. (2008). Aspects of the Scientific Network and Communication of John Hyacinth de Magellan in Britain, Flanders and France. *Ambix*, 55(3), 255-273.
- Malaquias, I. (2017). International networks of production and distribution of scientific instruments in the eighteenth century Europe. *Portuguese Journal of Social Science*, 16 (1), 53-69.
- Malaquias, I. (no prelo). “Entre a ciência, a instrumentação e a disseminação – Contributos de João Jacinto de Magalhães”. *Estudos Aveirenses*.
- Martins, R. A. (2001). “História e História da Ciência: Encontros e Desencontros”. In *Actas do 1º Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica* (Universidade de Évora e Universidade de Aveiro, 22 a 27 de outubro de 2000), (11-46). Évora: Universidade de Évora.
- Schaffer, S. (1994). Machine Philosophy: Demonstration Devices in Georgian Mechanics. *Osiris*, 9 (1), 157-182.
- Schofield, R. E. (1981). Priestley, Joseph (1733-1804). In C. C. Gillispie, (ed.), *Dictionary of Scientific Biography*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Wolf, A. (1936). *A History of Science, Technology and Philosophy in the XVIIIth Century* (2nd ed.). New York: Harper & Brothers.

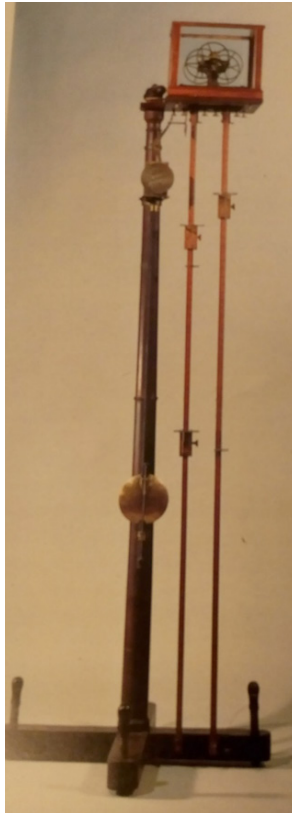


Figura 1. Máquina de Atwood – Foto de José Pessoa in EUROPALIA91. FIS.0126 – Cortesia do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.