

**FRANCISCO MIRANDA DA COSTA LOBO NA VANGUARDA DO CINEMA  
ASTRONÓMICO INTERNACIONAL**

<sup>1</sup>VITOR BONIFÁCIO; <sup>1</sup>ISABEL MALAQUIAS; <sup>2</sup>JOAO FERNANDES

<sup>1</sup>Universidade de Aveiro

<sup>2</sup>Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra  
vitor.bonifacio@ua.pt

***Palavras-chave:*** *Cinema astronómico; Francisco Miranda da Costa Lobo; Eclipses solares*

Jules Janssen desenvolveu, para a observação do trânsito de Vénus de 1874, aquele que é considerado o primeiro precursor das modernas câmaras de filmar. No entanto, e apesar desta linhagem, nas primeiras décadas após a apresentação pública do cinema pelos irmãos Lumière, em 1895, a nova técnica foi raramente utilizada em observações astronómicas. Apenas em 1912 se assistiu à utilização de várias máquinas de filmar para registar o eclipse solar de 17 de Abril desse ano. Uma destas máquinas acompanhava a expedição liderada por Francisco Miranda da Costa Lobo, professor e astrónomo da Universidade de Coimbra. Através da análise do filme obtido, Costa Lobo formulou a primeira hipótese astronómica baseada somente num registo cinematográfico – um ligeiro achatamento polar da Lua. No debate que se seguiu, a comunidade astronómica optou por rejeitar esta hipótese, apesar de, na época, os resultados obtidos pelos vários observadores serem inconclusivos. Nas décadas seguintes, Costa Lobo procurou filmar, sem sucesso, outros eclipses solares.

Nesta comunicação, detalhamos as várias tentativas efectuadas por Costa Lobo para cinematografar os eclipses solares de Abril de 1912, Agosto de 1914 e Junho de 1927. Analisamos os resultados obtidos e estudamos o seu impacto na comunidade internacional. Por último, concluímos que Costa Lobo foi um pioneiro da cinematografia astronómica a nível internacional.

## **INTRODUÇÃO**

As histórias da fotografia, da cinematografia e da astronomia estão intrinsecamente ligadas pela apresentação pública do daguerreótipo por François Arago (1786–1853), em 19 de Agosto de 1839, e pelo revólver fotográfico inventado para capturar o trânsito de Vénus em 1873 por Jules Janssen (1824–1907) (Arago, 1839; Janssen, 1873; Tosi, 2005).

O revólver fotográfico foi o primeiro instrumento destinado a obter, automaticamente, uma série de fotografias automaticamente. Após ser accionado, o mecanismo obtinha uma série de fotografias cujas características, bem como o intervalo de tempo entre elas, já se encontravam pré-determinados. O revólver fotográfico registava 48 imagens em 72 segundos num único daguerreótipo através de um mecanismo de relógio. Desta forma, Janssen pretendia determinar com elevada precisão os instantes dos contactos aparentes entre Vénus e o Sol e, conseqüentemente, melhorar o valor da unidade astronómica, isto é, a distância entre a Terra e o Sol. Apesar de terem sido utilizados nove revólveres na observação do trânsito de 1874, os resultados obtidos foram uma desilusão. De tal forma que, nos anos seguintes, conhecem-se apenas duas referências à utilização deste instrumento em observações astronómicas. Um revólver de estilo inglês foi utilizado, acoplado a um espectroscópio, na expedição de observação do eclipse solar de 5 de Abril de 1875, estacionada nas ilhas Nicobar (Golfo de Benguela) sob a direcção de James Waterhouse (1842–1922). No início da década de 80, Janssen utilizou, no observatório de Meudon, um revólver no registo da granulação solar. No primeiro caso, a observação foi impedida pelas condições atmosféricas e, no segundo, não se conhece nem a extensão temporal da experiência nem uma análise das imagens obtidas (Launay e Hingley, 2005). Apesar destes resultados, o revólver de Janssen inspirou o trabalho de Étienne-Jules Marey (1830–1904), em particular o fusil fotográfico, constituindo um importante passo no desenvolvimento da câmara de filmar (Tosi, 2005).

Contudo, e apesar desta linhagem, as câmaras de filmar foram raramente utilizadas em observações astronómicas nos anos imediatamente após a apresentação pública do cinema, pelos irmãos Lumière, em 1895. A primeira tentativa de cinematografar um eclipse solar total ocorreu em 1898, tendo o primeiro filme astronómico sido obtido durante o eclipse de 28 de Maio de 1900. A reduzida utilização da nova técnica cinematográfica resulta, no nosso entender, da falta de eventos astronómicos adequados a ser registados, isto é, eventos rápidos que decorram em escalas de tempo de minutos, ou inferiores, e suficientemente brilhantes para poderem serem registados com as películas de baixa sensibilidade existentes na época. Como consequência destes constrangimentos, as primeiras tentativas de cinematografia astronómica concentraram-se no registo de eclipses solares, tendo a primeira utilização de um número importante de câmaras, nove, ocorrido na observação do eclipse de 17 de Abril de 1912.

## O INESPERADO RESULTADO DO ECLIPSE DE 17 DE ABRIL DE 1912

Num eclipse solar total, o cone de sombra da Lua intersecta a superfície terrestre. Nesta situação um observador localizado dentro do cone de sombra vê o disco da Lua tapar completamente o disco do Sol. Devido aos diferentes diâmetros aparentes, resultantes da variação de distância entre o Sol, a Lua e a Terra, por vezes, apenas a segunda folha do cone de sombra intersecta a superfície terrestre. Nesta situação, o vértice do cone de sombra encontra-se acima da superfície terrestre e um observador localizado no interior do círculo de sombra, produzido pela segunda folha do cone, observa um eclipse anular visto que o disco escuro da Lua, na fase máxima, não cobre completamente o disco solar. É ainda possível ocorrer um eclipse total ou anular, dependendo da localização geográfica do observador devido, essencialmente, à curvatura da Terra. Estes eclipses são chamados de híbridos ou anular-totais.

O eclipse de 17 Abril de 1912 foi, segundo previsões actuais, um eclipse híbrido no qual a fase de totalidade máxima foi de aproximadamente 2 segundos. Neste tipo de eclipses de curta duração o vértice do cone de sombra da Lua apenas rafa a superfície terrestre. O eclipse começou anular na América do Sul, passou a total no oceano Atlântico, entrou no continente europeu em Portugal e cruzou o norte de Espanha antes de passar a anular no golfo da Biscaia. Posteriormente, a faixa de anularidade intersectou França, a Bélgica, Holanda, Alemanha, Letónia e Estónia, terminando o eclipse na Rússia.

As circunstâncias de um dado eclipse podem ser calculadas conhecendo os diâmetros do Sol e da Lua, a sua localização no espaço e o seu movimento em função do tempo. A observação de um eclipse solar permite testar a precisão dos parâmetros utilizados na sua previsão e, em particular, a adequação do modelo utilizado para descrever o movimento da Lua. A partir de 1842, no entanto, a observação de eclipses solares com objectivos astrométricos foi perdendo importância relativamente ao estudo das propriedades físicas das estruturas apenas visíveis durante a fase de totalidade. Por forma a aproveitar estes curtos instantes de totalidade, dezenas de expedições astronómicas foram organizadas a diferentes regiões, por vezes remotas, do globo terrestre. Estas expedições constituíram, a par com as de observação dos trânsitos de Vénus de 1874 e 1882, a ‘grande ciência’ astronómica da segunda metade do século XIX e início do século XX. E

Em contra corrente com estes desenvolvimentos o principal interesse da observação do eclipse de 17 de Abril de 1912 não era astrofísico mas sim astrométrico. Este anacronismo advinha das características muito particulares do eclipse, e, em particular, da sua curtíssima duração. Nesta situação limite, pequenas diferenças nos parâmetros utilizados nas previsões têm consequências importantes.

No início do século XX, as efemérides astronómicas diferiam essencialmente no diâmetro médio angular da Lua utilizado no cálculo das circunstâncias de um dado eclipse. Num eclipse como o de Abril de 1912, isto implicava que, segundo “o American Ephemeris, só na Península será total o eclipse, e segundo o Almanaque de San Fernando, será unicamente anular” (Oom, 1912). Isto é, algumas previsões indicavam que o eclipse seria anular, enquanto que noutras este seria híbrido. Como consequência dos diferentes parâmetros utilizados, as previsões diferiam na localização e largura da faixa de totalidade. Este facto implicava que, por exemplo na região de Ovar, as faixas de totalidade previstas pelos observatórios de Madrid e Coimbra não se intersectassem. Sendo estes eclipses relativamente raros (entre 1800 e 1912 ocorreram apenas 9 eclipses solares, 5 híbridos e 4 anulares, com duração inferior a 7s segundo previsões actuais) existia um grande interesse na observação astrométrica do eclipse, pois esta iria, em princípio, constringir os diferentes parâmetros utilizados nas previsões enquanto que, simultaneamente, a curta duração, se alguma, da totalidade reduzia o interesse em proceder a estudos astrofísicos (Lobo, 1912a; Espenak, s/data).

O último eclipse solar total cuja faixa de totalidade tinha intersectado o território português ocorrera em 28 de Maio de 1900. Na altura, ficou claro que os meios observacionais ao dispor dos astrónomos nacionais não eram competitivos, quando comparados com os dos seus congéneres estrangeiros, em consequência da falta de investimento em novos equipamentos nas últimas décadas do século XIX. Um retrato da situação portuguesa é providenciado por Frederico Oom (1864–1930), em 1905, no artigo em que explica a inutilidade de enviar uma expedição científica oficial com o intuito de observar o eclipse solar de Agosto desse ano em Espanha.

Quem possui caros instrumentos, somente úteis em eclipses de sol, quem inventou processos novos que também só ahi se applicam, e quando duns e doutros ha motivos para esperar mais algum passo no estudo dos phenomenos que acompanham um eclipse total, necessariamente deve ir observá-los, por mais difficuldade ou incertezas que isso possam contrariar. Mas quem nada mais iria fazer do que repetir com escassos recursos o mesmo trabalho que estarão fazendo dezenas de astronomos mais bem municados para o caso, ou mais competentes como especialistas, nenhuma justificação teria, a não ser que o phenomeno tendo logar no territorio nacional, importa de algum modo o dever de colaborar, escassamente que seja, no seu estudo (Oom, 1905).

Entre 1905 e 1912, o estado da astronomia portuguesa não sofreu alteração significativa e não é de estranhar, por isso, que os astrónomos do

observatório da Tapada da Ajuda tenham observado um eclipse solar parcial a 17 de Abril em Lisboa. No observatório foram obtidas 237 fotografias do eclipse e medidos os instantes de contacto (Rodrigues, 1912).

Opção diferente tomou Francisco Miranda da Costa Lobo (1864–1945), professor da Universidade de Coimbra e 1º astrónomo do respectivo observatório astronómico. Aproveitando as características especiais do eclipse, Costa Lobo decidiu efectuar uma modesta expedição a Ovar. Pretendendo determinar com precisão a localização da faixa de totalidade, Costa Lobo distribuiu os membros da expedição por 10 estações de observação dispostas ao longo de 6km num segmento de recta aproximadamente perpendicular às linhas centrais previstas pelas várias efemérides (Lobo, 1912a; 1912c). Este método tinha sido utilizado anteriormente por Airy nos eclipses anulares de 1847 e 1858, e na Argélia no eclipse de 30 de Agosto de 1905. (Airy, 1896; Fouché, 1912). Em 1912, os alunos da Escola Eolitécnica de Paris, distanciados de 100m, foram distribuídos ao longo de uma linha entre Trappes and Neauphle (Carvalho, 1912).

Os instrumentos ao dispor da expedição eram modestos, estando a estação principal equipada com um pequeno teodolito de Troughton, um helióstato, dois termómetros e um cronómetro, pertencentes à Universidade de Coimbra e duas câmaras emprestadas, uma fotográfica e uma cinematográfica. Foi, precisamente, a utilização deste último aparelho que colocou a observação portuguesa num grupo reduzido de expedições equipadas com este novo meio de aquisição de dados. A descrição detalhada dos resultados obtidos pela expedição foi apresentada num artigo recentemente publicado, aqui apresentamos apenas um breve resumo dos mesmos (Bonifácio et. al., 2010).

O helióstato enviava a luz solar para uma objectiva de 0,07m de abertura, reduzida a 0,03m durante a fase de totalidade, e 1,14m de distância focal antes desta impressionar o filme na câmara de filmar. A observação foi bem sucedida e durante a fase máxima foram registadas aproximadamente 545 imagens por minuto (Lobo, 1912b).

No filme, os grãos de Baily apareciam em 158 imagens (14s). Costa Lobo reparou que 45 imagens após o aparecimento do primeiro grão de Baily, estes apareciam apenas em duas regiões diametralmente opostas e aproximadamente perpendiculares ao movimento da Lua. Situação essa que se manteve durante 40 imagens, ou seja, 4,4 segundos. Considerando que esta observação correspondia a um achatamento lunar, Costa Lobo estimou os seus limites inferior e superior. Para tal assumiu duas condições de visibilidade das contas de Baily na direcção perpendicular ao movimento. Na primeira, as contas visíveis encontravam-se no fundo dos vales lunares. Consequentemente, a diferença entre os dois diâmetros igualava a distância percorrida pela Lua em 4,4 segundos, obtendo-se um limite inferior para o achatamento. Isto assumindo que na direcção do movimento ainda se

observava o nível mais baixo dos vales lunares, o *datum* de referência considerado por Costa Lobo. A segunda condição tomava em consideração a existência de montanhas lunares, tornando-se as contas visíveis quando se encontravam acima destas. Costa Lobo considerou que não sendo as montanhas, localizadas nas zonas de interesse, as mais altas da Lua, que teriam uma altura de 8km, as contas ficariam visíveis quando se encontrassem 4km acima do nível mais baixo dos vales lunares. Neste caso a diferença entre os diâmetros anteriores seria 8km maior e obtinha-se uma estimativa do limite superior do achatamento. Costa Lobo publica os seus resultados numa comunicação lida na Academia das Ciências de Paris a 20 de Maio de 1912 (Lobo, 1912b). Uns meses mais tarde, Costa Lobo recalcula os valores obtidos utilizando uma velocidade da Lua mais realista e admitindo uma nova hipótese para o limite superior do achatamento lunar. Um intervalo de tempo de 13,2s (120 imagens) mediava o aparecimento dos grãos de Baily na zona do segundo contacto e o seu desaparecimento na região do terceiro contacto. Assumindo que o topo das montanhas lunares nas regiões polares era tangente ao disco aparente do Sol, Costa Lobo obteve o limite superior do achatamento lunar. Os resultados obtidos foram 1/1156 e 1/1380 para o limite inferior e superior, respectivamente. Na ausência de mais observações, Costa Lobo considerava preferível atribuir ao achatamento lunar o valor inferior (Lobo, 1912c).

Após o aparecimento da comunicação de Costa Lobo nos *Comptes Rendus* Academia das Ciências de Paris são publicados pelo menos três outros artigos que discutem um possível achatamento lunar a partir de dados cinematográficos.

Camille Flammarion (1842–1925) num texto intitulado “Forme de la Lune déduites des observations cinématographiques” publicado no *Bulletin de la Société Astronomique de France* de Julho de 1912, no qual incluiu uma reprodução integral do artigo “particularmente interessante” de Costa Lobo, anteriormente referido, concluiu que o filme obtido por Léon Gaumont (1864–1946) em Grand-Croix confirmava a hipótese do astrónomo português (Flammarion, 1912b).

Em Julho, Fernand Willaert (1877–1953) publicou uma análise detalhada do filme do eclipse anular por si obtido, em Namur, Bélgica. As imagens revelavam que o anel era mais espesso a norte do que a sul, indicando uma localização do local de observação a norte da linha central e que a espessura, na região sul do anel, era superior à da região equatorial. Este último resultado poderia ser devido a um achatamento da Lua, que, assumindo o Sol como circular, Willaert calculou em 1/2050, isto é, um valor inferior ao de Costa Lobo (Lucas e Willaert, 1912).

Em Setembro, foi apresentada na Academia das Ciências de Paris a análise efectuada por Fred Vlès (1885–1944) ao filme realizado em Cacabelos, Espanha. Comparando a variação temporal da corda que unia os extremos da Lua com as obtidas pela passagem de diferentes figuras geométricas (círculos e elipses) pela frente umas das outras, concluiu que diversas combinações

podiam explicar os dados obtidos embora pelo menos um dos corpos celestes tivesse de possuir uma forma não circular. Contudo, uma eclipse com o semi-eixo maior na direcção do movimento da Lua e um Sol circular, a hipótese de Costa Lobo era incompatível com os resultados obtidos (Vlès, 1912).

Ainda em 1912, Costa Lobo publicou um novo artigo em que re-analisava com mais detalhe os resultados do filme obtido em Ovar. Neste, como já referimos, recalculou os limites inferior e superior do achatamento lunar. Eliminou a hipótese da diferença observada ser devida a um efeito de uma Lua com a forma de um elipsoide de revolução e eixo maior na direcção Terra-Lua. Por último da análise da variação do brilho das contas de Baily concluiu a existência de uma camada gasosa no fundo dos vales lunares. É muito provável que este extenso artigo escrito em francês e publicado no primeiro volume da *Revista da Universidade de Coimbra* tenha tido a sua difusão limitada a alguns leitores nacionais e aqueles contactos a quem o autor enviou separatas (Lobo, 1912c).

Flammarion continuou também a analisar os muitos relatórios de observação do eclipse e, em Novembro, tinha mudado de opinião. As observações não eram consequência de um maior diâmetro equatorial da Lua mas sim da irregularidade do perfil lunar (Flammarion 1912a). Recentemente analisámos esta questão e concluímos que, tendo em conta as incertezas associadas à dimensão e localização das montanhas da Lua, não era possível estabelecer uma conclusão definitiva na ausência de mais observações (Bonifácio et al., 2010). Costa Lobo sabia que a observação só poderia ser repetida dali a muitos anos por ser indispensável para êsse fim que o eclipse se apresentasse em condições análogas, com o vértice do do cone de sombra rasante à superfície da terra, como poderá ter lugar nos próximos eclipses de 3 de janeiro de 1927 (Lobo, 1914).

Em contrapartida a conclusão de Flammarion não questionava a noção estabelecida na comunidade astronómica, que o disco lunar era, em média, circular e não é, por isso, de estranhar que as observações cinematográficas efectuadas tenham sido rapidamente esquecidas (Bonifácio et al., 2010).

## **UMA NOVA OPORTUNIDADE - O ECLIPSE DE 21 DE AGOSTO DE 1914**

Ainda a comunidade científica internacional debatia os diferentes resultados cinematográficos obtidos no mês de Abril anterior, quando ocorreu, a 10 de Outubro de 1912, um novo eclipse solar cuja faixa de totalidade intersectou a América do Sul. Pelo menos oito expedições de cinco países diferentes não foram bem sucedidas devido ao mau tempo. A observação dos três eclipses solares de 1913 era pouco interessante do ponto de vista científico visto estes serem parciais. O eclipse anular do Sol de 25 de

Fevereiro de 1914 foi visível no oceano e na Antárctida. Consequentemente, o eclipse que voltou a mobilizar os esforços da comunidade astronómica internacional ocorreu a 21 de Agosto de 1914, cuja faixa de totalidade intersectava o continente europeu na Noruega, Suécia, Estónia, Lituânia, Letónia, Bielorrússia e Ucrânia. Em Agosto de 1913, cerca de vinte instituições pretendiam enviar expedições à faixa de totalidade. Um dos astrónomos italianos presentes na Crimeia contabilizou dezanove expedições de observação efectivamente realizadas, enquanto que o director do observatório de Cordoba, na Argentina, refere vinte e sete expedições planeadas (Ricco, 1914; Paolantonio, s/data).

Costa Lobo pretendeu participar nesta movimentação internacional. Contando com o apoio logístico do astrónomo Nicolas Donitch (1874–?), que tinha estado em 1912 em Ovar, uma expedição de três pessoas dirigiu-se no fim de Julho para a Crimeia. Quinze dias antes, a 10 de Julho, tinham sido enviados por via marítima os instrumentos astronómicos (Lobo, 1914).

As condições do eclipse de 21 de Agosto de 1914, um eclipse total com uma duração máxima de 2m 14s, segundo previsões actuais, eram completamente diferentes das do observado em 17 de Abril de 1912 e, em particular, Costa Lobo estava consciente, como já foi anteriormente referido, que não poderia repetir as observações anteriores e, dessa forma, testar a sua hipótese sobre a forma da Lua. No entanto, o estudo da variação de aspectos dos grãos de Baily, simétrica nos dois contactos interiores, primeiro brilhantes e depois crepusculares, ou inversamente, [...] poderia ser agora feito, e oferecia particular interesse justificar a hipótese que apresentei para a sua explicação no artigo publicado no vol. I da Revista da Universidade de Coimbra, e mais desenvolvidamente, na memória que tive a honra de apresentar ao congresso realizado em Madrid, em junho de 1913, pela sociedade para o avanço das ciências de Espanha (Lobo, 1914).

Esta hipótese considerava que a variação do brilho observado das contas de Baily indicava a presença de uma camada gasosa densa nos vales lunares (Lobo, 1914, p. 14; Lobo, 1915).

Embora no final do século XIX fosse consensual que a Lua não poderia possuir uma atmosfera significativa, pois

- não se observavam nuvens na Lua o que implicava uma atmosfera sempre transparente;
- não se observavam crepúsculos na fronteira entre as superfícies iluminada e escura da Lua;
- as ocultações de corpos celestes pela Lua não indicavam a presença de uma atmosfera lunar;
- não se detectavam diferenças entre os espectros da luz solar directa e da reflectida na superfície lunar; ora se a Lua possuísse uma atmosfera significativa, os gases que a constituíam teriam uma assinatura espectral própria (Flammarion, 1880).

Debatia-se, ainda, a possível existência de uma camada gasosa no fundo dos vales lunares (Flammarion, 1880). Esta questão mantinha-se, em 1912, sem uma resposta conclusiva. Por exemplo, uma publicação do observatório de Harvard desse ano concluía, a partir do estudo de ocultações estelares, que aparentemente a Lua não possuía uma atmosfera apreciável a altitudes superiores a uma milha. Sendo, no entanto, esta altitude inferior à de muitas montanhas lunares, as observações não excluía a existência de uma atmosfera lunar a baixa altitude (King, 1912, p. 203).

Preparando a observação cinematográfica, Costa Lobo decidiu utilizar uma montagem paraláctica para a câmara de filmar por forma a aumentar a estabilidade da imagem no filme cinematográfico. Foi ainda estabelecida uma disposição que, aproveitando um cronómetro de tempo médio com interruptor de meio segundo e um cronógrafo permitia registar as épocas com uma aproximação de duas centésimas de segundo. Com este aparelho, que designarei por cinéliocronógrafo, seriam obtidas imagens do Sol de cêrca de 11 milímetros de diâmetro. Como a film preparada para carregar a câmara cinematográfica tinha 60 metros de comprimento. seriam tiradas cêrca de 3.000 imagens do fenómeno - 500 em cada um dos contactos, com o intervalo de 0,12s, o qual no eclipse de Ovar deu bom resultado (Lobo, 1914).

Note-se que, apesar do estudo das contas de Baily ser o principal objectivo da expedição portuguesa, não era, contudo, o único. Pretendia-se igualmente

- cinematografar a variabilidade da corona - cinéliocronógrafo;
- fotografar a cor da corona - fotoheliógrafo;
- determinar os tempos de exposição que conviria adoptar para a fotografia das diferentes partes da corona - câmara fotográfica;
- fotografar o espectro da corona e o espectro relâmpago - espectroscópio + câmara fotográfica (Lobo, 1914).

É evidente que, apesar de alguns dos instrumentos do observatório de Coimbra estarem datados, se procurou explorar as potencialidades dos meios disponíveis.

Em resumo, e contrariamente ao que, sem fundamento, se escreveu recentemente Costa Lobo, tinha um programa científico bem definido, enquadrado nos temas de pesquisa contemporâneos que procurava contribuir para o desenvolvimento da astronomia (Aguiar, 2009, p. 144).

Os membros da expedição portuguesa encontravam-se em Berlim em 1 de Agosto de 1914, dia fatídico em que a Alemanha declarou guerra à Rússia iniciando-se, assim, a primeira grande guerra mundial. Obrigados a interromper a sua viagem, os membros da expedição portuguesa dirigiram-se para a Suíça, regressando posteriormente a Portugal. No dia 21 de Agosto, Costa Lobo limitou-se a observar um eclipse solar parcial no observatório astronómico da Universidade de Coimbra (Lobo, 1914). Desconhecemos o

destino dos instrumentos enviados para a Crimeia mas suspeitamos que foram devolvidos uma vez que o fotoheliógrafo encontra-se no espólio do observatório astronómico da Universidade de Coimbra.

### **NOVA TENTATIVA, O ECLIPSE DE JUNHO DE 1927**

Outras expedições foram igualmente perturbadas pelo início da guerra. Em particular, a expedição alemã destinada à Crimeia, foi obrigada a regressar antes do início do eclipse.

Nos anos seguintes o conflito teve, naturalmente, um impacto negativo na astronomia mundial, diminuindo as colaborações internacionais e, em particular, reduzindo as expedições destinadas à observação de eclipses solares.

Em Portugal, o fim do conflito pautou-se por instabilidade política e social, resultantes em parte dos problemas económicos e financeiros que afectavam o país. Como consequência destas dificuldades e possivelmente dos esforços desenvolvidos para a instalação de um espectroheliógrafo no observatório de Coimbra só em 1927 é que Costa Lobo volta a organizar uma expedição de observação de um eclipse solar. A estação de observação portuguesa ficou localizada no norte de Inglaterra, no colégio de Stonyhurst, sendo a curta duração da totalidade do eclipse de 29 de Junho de 1927 contrabalançada pela acessibilidade de parte da faixa de totalidade. De novo, Costa Lobo pretendia cinematografar o eclipse por forma a verificar uma possível variação da luminosidade dos grãos de Baily devida à refacção dos raios solares nos gases densos existentes no fundo dos vales lunares. A obtenção de um filme da totalidade do eclipse, rodado entre quatro e oito imagens por segundo, permitiria ainda estudar a variabilidade da cromosfera e da corona. Duas câmaras cinematográficas foram acopladas a lentes por forma a que a imagem do Sol, no filme, fosse aproximadamente igual a um centímetro de diâmetro. Os instrumentos com montagem equatorial foram instalados no terraço do colégio. A expedição era composta por Costa Lobo e pelo observador do observatório de Coimbra, José António Madeira (1896–1976), com apoio logístico dos professores e alunos do colégio (Anónimo, 1927b; 1927c).

No dia do eclipse, segundo Costa Lobo,

Havia grandes rasgões nas nuvens, o Sol mostrava-se, a ansiedade aumentava e apreciava-se com o maior interesse a direcção e velocidade das nuvens, tudo estava dependente de um acaso. Uma nuvem densa encobriu o primeiro contacto, às 4 horas e 30 minutos (tempo universal), mas restava a parte importante, a totalidade, que devia decorrer desde as 5 horas, 21 minutos e 22 segundos, durante vinte e dois segundos

precisos. Chegou o momento, o resultado era incerto mas a filmagem seguiu e só em Portugal, onde vieram revelar-se os "films", pode verificar-se que, embora não tivessem apanhado o fenómeno na sua parte mais interessante, tínhamos, em todo o caso cerca de 1:000 imagens em cada "film", perfeitamente nitidas, dando com grande rigor o momento do último contacto e demonstrando, com grande número de imagens obtidas por segundo, 40 num dos aparelhos e 20 no outro, as grandes vantagens que oferece o método cinematográfico empregado scientificamente (Anónimo, 1927a).

A memória prometida dando conta detalhada dos trabalhos e resultados da expedição nunca chegou a ser publicada o que poderá indicar que, numa análise mais cuidada, as condições atmosféricas não terão permitido cumprir os objectivos da missão.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Poucos foram os filmes astronómicos realizados nos primeiros anos após o aparecimento da moderna câmara de filmar em 1895. A falta de eventos astronómicos adequados, isto é, suficientemente rápidos e brilhantes limitava a utilização da cinematografia como instrumento de registo. O interesse na observação do eclipse solar de 17 de Abril de 1912 e, porventura, as suas características, particularmente a sua curta duração, levaram a que pelo menos nove câmaras de filmar, dispersas por Portugal, Espanha, França, Bélgica e Alemanha, tenham sido utilizadas para capturar este fenómeno. Nunca anteriormente tantas câmaras tinham sido destinadas a registar um único evento astronómico. As condições climatéricas favoráveis permitiram a obtenção de vários filmes e, pela primeira, vez surgiu uma nova hipótese baseada exclusivamente nas imagens cinematográficas. A partir de um registo passível apenas de ser efectuado por uma máquina de filmar, Costa Lobo propôs uma hipótese inesperada, a existência de um achatamento da Lua. Hipótese esta que foi, no entanto, rapidamente esquecida pela comunidade internacional.

No nosso entender, razões técnicas, científicas e humanas explicam este desfecho. A análise efectuada não era comum. Os artigos publicados anteriormente sobre observações cinematográficas limitavam-se a descrever o equipamento cinematográfico e/ou as imagens obtidas. É, aliás, neste género que se enquadram as comunicações sobre os filmes obtidos no eclipse de 1912 anteriores à publicação do artigo de Costa Lobo nos Comptes Rendus. O resultado era inesperado e os autores dos dois artigos que apoiavam esta hipótese, Costa Lobo e Willaert, não possuíam, na altura, um currículo

astronómico internacional. Foram apresentadas outras hipóteses alternativas para explicar as observações, vindo a ser aceite a proposta do conceituado e extremamente influente Flammarion que mantinha a opinião prevalecente, isto é a Lua apresentar uma forma circular. Era impossível repetir, num intervalo de tempo razoável, a observação efectuada devido às características do eclipse. Por outro lado, do ponto de vista técnico, o meio utilizado dificultava a difusão dos resultados obtidos. Habitualmente apenas um pequeno número de imagens era impresso nos artigos. Por exemplo, o artigo de Costa Lobo nos *Comptes Rendus* reproduzia apenas 7 pequenos fotogramas. Duplicar os filmes implicava custos e nem sempre era possível apresentá-los publicamente. Note-se, no entanto, que Costa Lobo apresentou publicamente o filme de 1912, no Congresso da União Astronómica Internacional, realizado em Cambridge, no Reino Unido, em 1925 (FOWLER, 1925, p. 188). A sucinta nota que dá conta desta apresentação refere que o filme mostra a variação de intensidade das contas de Baily o que poderá indicar que Costa Lobo preparava já a expedição que viria a realizar dois anos mais tarde.

O interesse em obter registos cinematográficos não atingiu, pelo menos até à década de 30, o nível do eclipse de Abril de 1912.

Não sabemos por que razão Costa Lobo decidiu utilizar uma câmara de filmar na expedição de Ovar mas ao procurar cinematografar os eclipses solares de Agosto de 1914 e de Junho de 1927 revela-nos não só a sua perseverança em resolver as questões levantadas em 1912, como mantém a confiança, apesar dos resultados, nas “grandes vantagens que oferece o metodo cinematografico empregado scientificamente” (Anónimo, 1927a). Costa Lobo tem igualmente lugar no reduzido clube daqueles que, entre 1895 e 1927, cinematografaram mais do que um evento astronómico. Registe-se que, nas expedições posteriores a 1912, existiam planos científicos com objectivos bem definidos que justificavam a observação cinematográfica o que nem sempre acontecia no estrangeiro. Pelas razões expostas, consideramos de inteira justiça que Francisco Miranda da Costa Lobo seja reconhecido como um importante pioneiro da cinematografia astronómica internacional.

### **Agradecimentos**

Os autores gostariam de agradecer a Emília Gomes por ter chamado a atenção para as notícias do jornal *O Século* relativa à observação de Costa Lobo do eclipse de 29 de Junho de 1927, bem como a gentil ajuda prestada pelo arquivista David Knight de Stonyhurst College.

### **Referências**

AIRY, George Biddell. 1896. *Autobiography of Sir George Biddell Airy*. Cambridge: Cambridge University Press.

- AGUIAR, António Mota de. 2009. Os Estudos de Astronomia em Portugal de 1850 a 1950. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.
- ANÓNIMO. 1927a. O Estudo do Sol. O Século, 25 Julho: 1, 6.
- ANÓNIMO. 1927b. Observations of the total solar eclipse, 1927 June 29 Stonyhurst College Observatory. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 87: 687–692.
- ANÓNIMO. 1927c. The total eclipse. The Stonyhurst Magazine, 19, Nr. 270: 264–272.
- ARAGO, François. 1839. Le Daguerreotype. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 9, Nr. 8: 250–267.
- BONIFÁCIO, Vitor; MALAQUIAS, Isabel e FERNANDES, João. The first astronomical hypothesis based upon cinematographical observations: Costa Lobo's 1912 evidence for polar flattenning of the Moon. Journal of Astronomical History and Heritage, 13, Nr. 2: 159–168.
- CARVALLO, E. 1912. Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril par l'École Polytechnique. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 154: 1072–1075.
- ESPENAK, Fred. Eclipse Web Site. URL: [sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html](http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html).
- FLAMMARION, Camille. 1880. *Astronomie Populaire*. Paris: C. Marpon et E. Flammarion, Éditeurs.
- FLAMMARION, Camille. 1912a. Éclipse de Soleil du 17 avril. Bulletin de la Société Astronomique de France, 26: 486.
- FLAMMARION, Camille. 1912b. Forme de la Lune déduites des observations cinématographiques. Bulletin de la Société Astronomique de France, 26: 321–324.
- FOUCHÉ, M. 1912. Observation de l'éclipse de Soleil du 17 avril par les élèves de l'École Polytechnique. Bulletin de la Société Astronomique de France, 26:345–347.
- FOWLER, A. editor. 1925. *Transactions of the International Astronomical Union - Second General Assembly held at Cambridge*. London: Imperial College Bookstall.
- JANSSEN, Jules. 1873. Passage de Vénus; Méthode pour obtenir photographiquement l'instant des contacts, avec les circonstances physiques qu'ils présentent. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 76: 677–679.
- KING, E. S. 1912. Photographic observations of occultations. Annals of Harvard College Observatory, 59: 187–204.
- LAUNAY, Françoise e HINGLEY, Peter D. 2005. Jules Janssen's "Revolver photographique" and its British derivative, "The Janssen slide". Journal for the History of Astronomy, 36: 57–79.
- LOBO, Francisco Miranda da Costa. 1912a. Eclipse central do sol. Revista da Universidade de Coimbra, 1, Nr. 1: 179–190.

- LOBO, Francisco Miranda da Costa. 1912b. Enregistrement cinématographique de l'éclipse du 17 avril, et forme un peu allongée du contour lunaire. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 154, 1396–1399.
- LOBO, Francisco Miranda da Costa. 1912c. L'éclipse de soleil du 17 avril 1912. Revista da Universidade de Coimbra, 1, Nr. 2-3: 548–585.
- LOBO, Francisco Miranda da Costa. 1914. O eclipse de 21 de Agosto de 1914. Coimbra: Imprensa da Universidade.
- LOBO, Francisco Miranda da Costa. 1915. Aspectos diversos apresentados pelos Grãos de Baily na observação do eclipse do sol de 17 de Abril de 1912, feita em Ovar. Em Congreso de Madrid - Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Madrid: Impr. Eduardo Arias. 237–240.
- LUCAS, D. e WILLAERT, Fernand. 1912. L'éclipse de soleil du 17 avril 1912 observée au Laboratoire du Collège N.-D. de la Paix à Namur. Revue des questions scientifiques, Nr. 72: 187–225.
- OOM, Frederico. 1905. O Futuro Eclipse. O Instituto, 52 : 487–490.
- OOM, Frederico. 1912. Circunstâncias do Eclipse Anular-Total de 1912 Abril 17 em Portugal. Lisboa: Imprensa Nacional.
- RODRIGUES, César Augusto de Campos. 1912. Observation de l'éclipse de Soleil 1912 Avril 16-17 à l'Observatoire de Lisbonne (Tapada). Astronomische Nachrichten, 191, 259–260.
- PAOLANTONIO, Santiago. s/data. De Córdoba al Mar Negro. Relatos de una aventura científica. URL: <http://historiadelastronomia.wordpress.com/documentos/de-cordoba-al-mar-negro/>.
- RICCÒ, A.. 1914. Notizie. Missioni per l'eclisse solare totale del 21 Agosto 1914. Memorie della Societa Degli Spettroscopisti Italiani, serie 2, 3:160–161.
- TOSI, Virgilio. 2005. La vera nascita del cinema. Le origini del cinema scientifico. DVD.
- VLÈS, Fred. 1912. Remarques sur la forme de la Lune et du Soleil. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 155: 545–547.