



Proeminências solares

O eclipse de 29 de Maio de 1919

A.S. Eddington e os astrónomos do Observatório da Tapada

Paulo Crawford

Centro de Astronomia e Astrofísica
Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

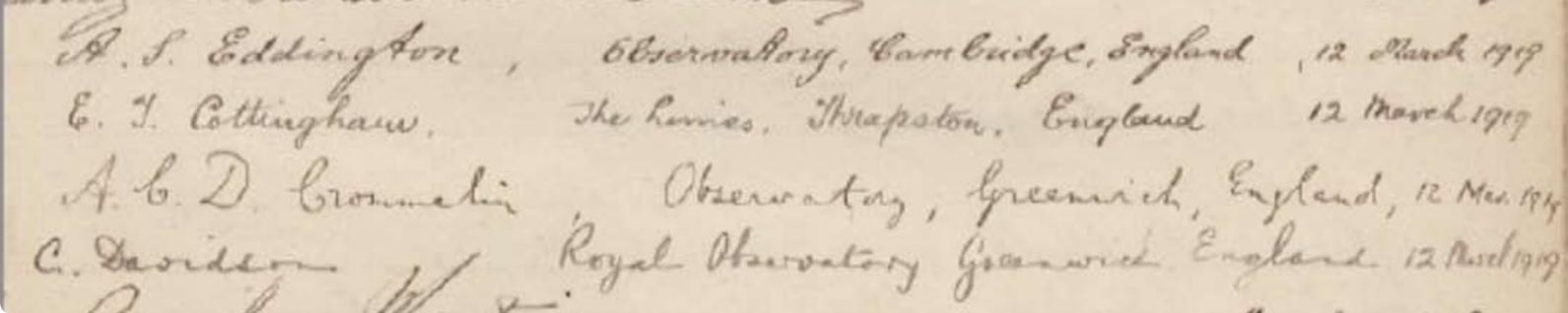
Ana Simões

Centro Interuniversitário de História das Ciências e Tecnologia
Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa

Uma das experiências de física mais importantes do século XX fez precisamente noventa anos neste Ano Internacional da Astronomia. A concretização dessa experiência ficou a dever-se à persistência e visão do astrónomo real britânico, Sir Frank Watson Dyson (1868-1939) que, com o auxílio de Sir Arthur Stanley Eddington (1882-1944), organizou duas expedições a dois locais remotos dos trópicos, para observar o eclipse total do Sol de 29 de Maio de 1919.

Uma delas, liderada por Eddington, dirigiu-se à ilha do Príncipe, território na altura sob administração portuguesa. A outra, chefiada por Andrew Crommelin, dirigiu-se ao Sobral, no nordeste do Brasil. As expedições tinham por objectivo verificar o encurvamento dos raios luminosos no campo gravítico do Sol. Na altura, a preocupação dos astrónomos ingleses era decidir entre a teoria da gravitação de Isaac Newton e a nova teoria da gravidade de Albert Einstein, a Teoria da Relatividade Geral (TRG). Qualquer dessas teorias previa que a luz, proveniente de uma estrela, ao rasar o bordo do Sol sofreria um ligeiro encurvamento, sendo a previsão da teoria de Einstein dupla da previsão feita com base na teoria de Newton.

Neste artigo começamos por recordar o contexto da expedição de Eddington ao Príncipe, para depois



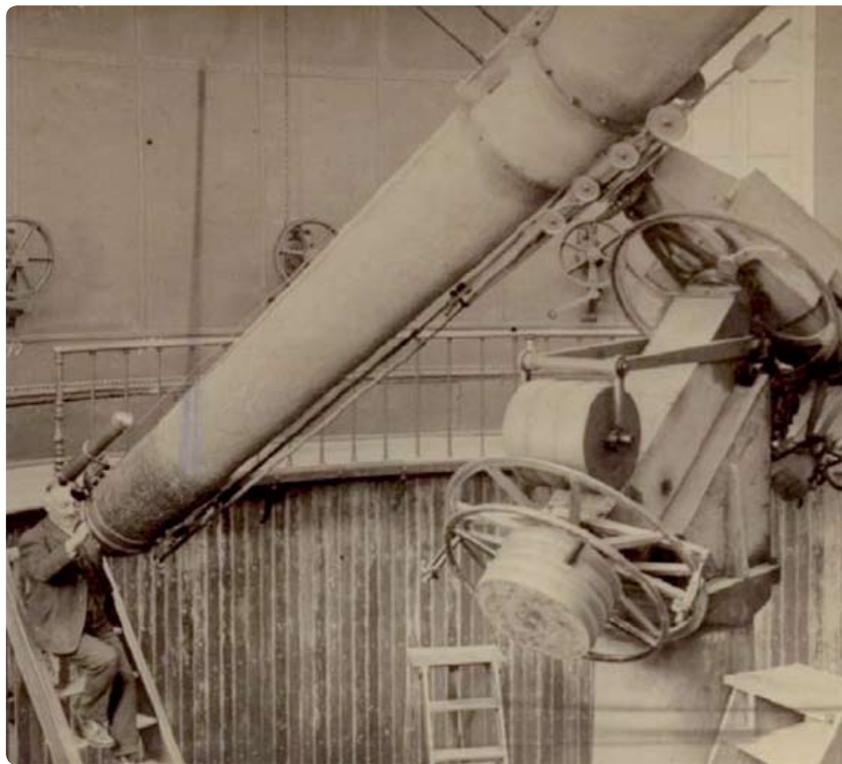
Assinaturas dos astrónomos no livro de visitas do OAL.

discutirmos dois aspectos relacionados envolvidos em polémica, na sequência da crítica à qualidade das observações realizadas por Eddington e à sua isenção por ocasião da sua avaliação final. Depois debruçamo-nos sobre o impacto desta expedição em Portugal, nomeadamente no que diz respeito aos astrónomos portugueses associados ao Observatório Astronómico de Lisboa (OAL), também conhecido por Observatório da Tapada, instituição contactada por Eddington, esclarecendo as razões da ausência de astrónomos portugueses no Príncipe e avaliando as suas reacções posteriores.¹

A MISSÃO DE UM ASTRÓNOMO NO EQUADOR AFRICANO

A Primeira Guerra Mundial dificultou muito a troca de informações entre cientistas. Porém, pouco depois de Einstein ter publicado o artigo sobre TRG (1915, 1916) o astrónomo holandês Willem de Sitter (1872-1934) obteve uma cópia e enviou-a a um jovem e brilhante astrofísico inglês, capaz de entender as cogitações e os cálculos aí apresentados pelo físico alemão. Como astrónomo e também teórico de raro talento, Eddington rapidamente reconheceu a elegância, os fundamentos lógicos e o potencial da nova teoria e apostou na disseminação das ideias de Einstein não só na Grã-Bretanha como nos Estados Unidos da América. Preparou e publicou em 1918 um trabalho sobre relatividade geral intitulado *Report on the Relativity Theory of Gravitation*, que seria novamente publicado em Londres em 1920.² Se Eddington conhecia a previsão einsteiniana do encurvamento dos raios luminosos, possivelmente ainda antes do contacto com de Sitter, eram muito poucos os astrónomos que com ele partilhavam esse conhecimento. O pequeno grupo incluía o alemão Erwin Finlay-Freundlich (1885-1964), o americano Charles Dillon Perrine (1867-1951), o holandês de Sitter, os ingleses pai e filho Lindemann e Dyson. Alguns estavam a par desta novidade já desde 1911, outros tinham participado em expedições para observação de eclipses solares com esse objectivo, outros ainda tinham explorado alternativas comprovativas que não dependessem da ocorrência de eclipses solares, e que incluíam a discussão do teste do encurvamento da luz rasante à superfície de Júpiter, o planeta mais pesado do sistema solar, ou tinham procurado desenvolver técnicas fotográ-

ficas que permitissem fotografar estrelas com magnitudes entre 3 e 2 durante o dia. Em Março de 1917, Dyson chamou a atenção para o eclipse total previsto para Maio de 1919, assinalando tratar-se de uma excelente oportunidade para testar a TRG, pois o Sol teria como fundo a constelação das Híadas, muito rica em estrelas brilhantes. Quanto aos restantes astrónomos e equipas que organizavam expedições no início do século XX para observação desses acontecimentos raros, faziam-no por razões mais tradicionais, ora no contexto da astronomia de posição com o intuito de determinar rigorosamente o instante do segundo e terceiro contactos, que marcam a duração da totalidade, ora no contexto da emergente física solar para desvendar as características químicas e físicas da superfície solar. Por tudo isto, muito poucos astrónomos estavam dispostos a arriscar, em tempo de guerra, uma aventura ao equador a um local particularmente inóspito e isolado, onde ainda se respiravam ares de escravatura, para verificar uma consequência astronómica de uma teoria física igualmente singular.



Melo e Simas no Grande Equatorial

Nos preparativos para a expedição ao Príncipe, a Royal

¹ Informação e referências detalhadas sobre a apropriação da relatividade pelos astrónomos portugueses encontra-se em Elsa Mota, Paulo Crawford, Ana Simões, "Einstein in Portugal: Eddington's expedition to Príncipe and the reactions of Portuguese astronomers (1917-1925), *British Journal for the History of Science*, (2008), versão on-line doi:10.1017/S0007087408001568. O ponto de vista da comunidade internacional de astrónomos é dado em J. Crellin, *Einstein's jury. The race to test relativity* (Princeton: Princeton University Press, 2006).

² A.S. Eddington, *Report on the Relativity Theory of Gravitation* (Londres: Fleetway Press, 1920)

Society of London estabeleceu contactos prévios com a Sociedade de Geografia de Lisboa (SGL) e com o OAL. A participação do OAL passou muito especificamente pelo controlo de alguns aspectos de ordem logística, como atesta a correspondência trocada entre Eddington e os então director e subdirector do observatório, Vice-Almirante Campos Rodrigues e coronel Frederico Oom, respectivamente. No contacto estabelecido, Eddington e a sua equipa tentaram garantir o apoio das autoridades da ilha, auxílio na marcação das viagens de vapor, uma possível presença de intérpretes bem como informações sobre recursos materiais e humanos de que poderiam dispor na sua estada na ilha.

A 8 de Março de 1919, cerca de quatro meses após ter sido assinado o armistício, as duas expedições, chefiadas por Eddington e Crommelin, largaram do porto de Liverpool a bordo do *H.S.M. Anselm* e dirigiram-se para a ilha da Madeira. Aí separaram-se. A equipa que se dirigia ao nordeste brasileiro, continuou a bordo do *Anselm*, chegando ao Pará a 23 de Março. A equipa de Eddington permaneceu no Funchal várias semanas a aguardar transporte. A 3 de Abril embarcaram finalmente no cargueiro Portugal, da Companhia Nacional de Navegação, em direcção ao Príncipe, situado um grau acima do equador. A 23 de Abril, entraram no pequeno porto de S. António.

O sucesso da expedição foi, do ponto de vista de Einstein, total. Os valores observados no Príncipe foram $1.6'' \pm 0.3$, e no Sobral $1.98'' \pm 0.12$, intervalos compatíveis com o valor previsto ($1.75''$). Para Eddington, o momento em que mediu a imagem de uma estrela e verificou que a gravidade do Sol tinha encurvado o espaço através do qual a luz tinha viajado, foi o momento mais marcante da sua vida. Mais tarde haveria de recordar os momentos de duração do eclipse, de enorme beleza, esperança e muito azáfama, em termos poéticos:³

Toda a nossa atenção estava na “Caixa-da-sombra”. Passava-se um espectáculo maravilhoso acima de nós, e, como as fotografias revelaram posteriormente, a proeminência de uma chama fazia pose a cem mil milhas acima da superfície do Sol. Mas nós não tínhamos tempo nem para um rápido olhar. Só tínhamos consciência de meia-luz estranha da paisagem e da agitação da natureza, quebrados pelas chamas dos observadores, e o batimento do metrónomo que media os 302 segundos da totalidade.

Quando em 6 de Novembro de 1919 foi anunciado na célebre reunião conjunta da Royal Society of London e da Royal Astronomical Society que as medidas efectuadas pelos

astrónomos britânicos confirmavam as previsões da TRG,⁴ físicos e astrónomos não puderam deixar de partilhar o vaticínio do patriarca J.J. Thomson, que presidiu à sessão:⁵

Este é o resultado mais importante relacionado com a teoria da gravitação desde os tempos de Newton, e é adequado que seja anunciado numa reunião da Sociedade que tão identificada está com ele. Se a confirmação dos raciocínios de Einstein se mantiver – e acabam de sobreviver a dois testes muito severos ligados ao periélio de Mercúrio e ao presente eclipse – então esta teoria é um dos maiores monumentos do pensamento humano.

Na senda da afirmação de J.J. Thomson convém recordar que alguns historiadores das ciências e cientistas, ao discutirem o resultado das três previsões da TRG – o encurvamento dos raios luminosos, o avanço do periélio de Mercúrio e o desvio gravitacional para o vermelho – defenderam que a explicação do avanço do periélio de Mercúrio desempenhou um papel ainda mais importante na aceitação da nova teoria do que as outras confirmações. Muito mais importante mas talvez menos espectacular. Porque apesar de não estar associada a uma previsão de um facto novo, consubstanciava uma explicação de um facto bem conhecido desde há muito e, por isso mesmo, permitia explicar algo que persistentemente tinha desafiado décadas de tentativas explicativas.⁶

PRECONCEITOS DESFEITOS

Especialmente a partir dos anos 70 do século XX, foi difundida a ideia de acordo com a qual as observações de 1919 não constituíram uma experiência decisiva. Por um lado, entre os físicos, chamava-se a atenção para a falta de rigor das observações. Por exemplo, só duas das 16 chapas utilizadas na ilha do Príncipe registavam 5 estrelas cada, o número mínimo para viabilizar um tratamento estatístico. E por outro, mais grave ainda, num artigo de dois filósofos da ciência, John Earman e Clark Glymour, publicado em 1980,⁷ Eddington e seus colaboradores, no que respeita às observações do Sobral, eram acusados de eliminarem dados que favoreciam a previsão da teoria de Newton, insinuando-se que os dados de observação teriam sido interpretados abusivamente de modo a rejeitar a teoria newtoniana. Esta crítica apoiava-se numa concepção subliminar

³ A.S. Eddington, *Space, Time and Gravitation: an outline of the general relativity theory* (Nova Iorque: Harper Row, 1959, 1ª edição 1920), p.115.

⁴ F. W. Dyson, A. Eddington, C. Davidson, “A determination of the deflection of light by the sun’s gravitational field, from observations made at the total solar eclipse of May 29, 1919”, *Royal Society of London. Philosophical Transactions A* 220 (1920), 291-333.

⁵ J.J. Thomson, “Joint eclipse meeting of the Royal Society and the Royal Astronomical Society”, *Observatory* 42 (1919), 389-98, 394.

⁶ S.G. Brush, “Prediction and theory evaluation: the case of light bending,” *Science* 246 (1989), 1124-1129; “Why was relativity accepted?”, *Physics in Perspective*, 1 (1999), 184-214. Só muito mais tarde, em 1960, a verificação do deslocamento para o vermelho num campo gravítico seria corroborada, por Robert V. Pound e Glenn A. Rebka, usando a torre de 22,6 metros de altura do Laboratório de Física de Jefferson, na Universidade de Harvard.

⁷ J. Earman, C. Glymour, “Relativity and eclipses: the British expeditions of 1919 and their predecessors,” *Historical Studies in the Physical Sciences*, 11 (1980), 49-85.

1918 0100. 11

Dear Sir

The Royal Society and Royal Astronomical Society propose to send an expedition to the island of Principe to observe the total eclipse of May 29. The party will consist of Mr Cottingham and myself, and we shall devote ourselves to measuring the deflection of light (if any) by the sun's gravitational field with a view to testing Einstein's theory of gravitation. You doubtless know that the 1919 eclipse is exceptionally favourable for this purpose.

I venture to ask if you or your scientific colleagues in Lisbon could help us in regard to two matters. I suppose that for accommodation and facilities we should have to rely on the hospitality of one of the Portuguese companies occupying the island. Would it be possible for you to make inquiry of these companies and to put us in touch with the the most suitable one so that we could make arrangements with them beforehand?

I hope that the great scientific importance of the investigation we hope to carry out will excuse my troubling you on these matters. You will understand how difficult it is for us in England to obtain the necessary information. I expect the expedition would leave England about the end of February. Frank Dyon who is Chairman of the Committee arranging the expedition, has told me of your kindness to the English Observers on a former occasion; and he desires to be remembered to you.

Yours very sincerely

A. S. Eddington

de um Eddington antecipadamente favorável à teoria de Einstein por motivações não exclusivamente científicas.

Talvez movido pela ânsia de contribuir para a reconciliação internacional durante (e logo após) a I Guerra Mundial, o astrónomo inglês teria sido levado a proclamar a vitória da teoria de um cientista alemão, que brevemente se viria a tornar um dos mais célebres cientistas de sempre. Com efeito, para além de ser um dos poucos astrónomos a par das consequências astronómicas da teoria da relatividade geral, como já vimos acima, Eddington era um pacifista e objector de consciência por motivos religiosos. Era membro dos quakers. Em vias de ser chamado a alistar-se e ser preso na sequência da sua esperada recusa, Dyson negociou a sua chefia da expedição como alternativa ao serviço militar. E Eddington encarou-a no espírito das missões que os quakers organizavam por toda a Europa, ajudando as populações em sofrimento na sequência da guerra, independentemente da sua nacionalidade.⁸

Sabemos hoje que as decisões mais importantes na análise dos dados foram tomadas por Dyson, que era de certa maneira céptico em relação à teoria da relatividade e não podia ser considerado um ardente pacifista como Eddington.⁹ Efectivamente a letra manuscrita de Dyson aparece nas notas da redução de dados do Sobral, em várias passagens importantes enquanto que a letra de Eddington não aparece em nenhum lado. E uma reanálise das chapas do Sobral levada a cabo pelo Observatório de Greenwich em 1979, usando uma máquina moderna para medir as posições das estrelas nas chapas e recorrendo depois a um software de redução de dados astrométricos, especialmente escrito com este objectivo, veio apoiar os resultados apresentados por Dyson e mostrar que a eliminação das chapas pela equipa de Dyson e Eddington não afectou as conclusões da observação do eclipse solar de 1919.

Senão vejamos. No Sobral, a equipa liderada por Crommelin dispunha de dois instrumentos, mas tendo falhado o telescópio principal com lentes astrográficas, ficou reduzida a um instrumento de recurso com lentes de 4 polegadas, com menor campo de visão do que o das lentes astrográficas, escolhido especialmente para as observações do eclipse de 1919 por ser capaz de registar maior número de estrelas (maior campo de visão). O defeito do instrumento principal traduziu-se numa perda do foco durante o eclipse, por aquecimento do coleostato, o que fez com que as estrelas registadas nas chapas apresentassem umas riscas que tornavam muito difícil calcular correctamente o seu deslocamento relativamente às posições nas chapas de comparação tiradas dois meses mais tarde, com o instrumento novamente focado. Tudo leva a crer que foi Dyson quem decidiu ignorar os resultados das placas astrográficas

(0.93") que efectivamente favoreciam, numa primeira análise, a previsão newtoniana. Já depois da célebre comunicação na sessão conjunta da Royal Society of London e da Royal Astronomical Society, Dyson voltou a reanalisar as chapas tiradas pelo astrográfico e obteve um valor para a deflexão 1.52" (sem indicação do erro), já muito próximo da previsão de Einstein. Muito mais tarde, a equipa a que nos referimos acima do Observatório de Greenwich obteve uma deflexão de $1.55'' \pm 0.34''$. Assim, é legítimo concluir que não existe qualquer fundamento para admitir que um qualquer preconceito pessoal tenha desempenhado um papel criticável na análise dos dados do eclipse. Pelo contrário, existem boas razões para acreditar que houve extremo cuidado na análise dos dados decorrentes das observações realizadas no Príncipe e no Sobral pelos astrónomos britânicos, incluindo Eddington, e que estas se revelaram consistentes com a TRG de Einstein. A suspeita de má prática científica amplamente difundida entre cientistas e público leigo não tem pois qualquer razão de ser.

OS ASTRÓNOMOS PORTUGUESES E A RELATIVIDADE

Tendo a TRG nascido na interface da física, astronomia e matemática não é de admirar que diferentes comunidades de especialistas respondessem a ela de maneiras diferentes. Se a recepção da teoria da relatividade, nas suas versões restrita (TRR) e geral (TRG), tem recebido grande atenção da parte da comunidade internacional de historiadores da ciência, o caso português tem sido pouco estudado no contexto internacional. No plano nacional, este tópico tem recebido atenção principalmente no que concerne à recepção da teoria por parte da comunidade de matemáticos.¹⁰ Propomo-nos aqui dar a conhecer algumas contribuições recentes que apresentam uma outra faceta desta história e que não se compadecem de afirmações redutoras como a que foi publicada recentemente num jornal diário onde se afirmava: "experiências de Eddington no Príncipe importantes para perceber atraso científico português."¹¹

O astrónomo Manuel Peres (1888-1968), na época director do Observatório Campos Rodrigues em Moçambique e mais tarde director do OAL, tentou acompanhar a expedição inglesa, mas sem êxito pois não conseguiu ultrapassar uma série de questões burocráticas. O mesmo não sucedeu com

⁸ M. Stanley, "'An Expedition to heal the wounds of war'. The 1919 eclipse and Eddington as Quaker adventurer", *ISIS*, 93 (2003), 57-89; *Practical Mystic: Religion, science and A.S. Eddington* (Chicago: Chicago University Press, 2007).

⁹ D. Kennefick, "Testing relativity from the 1919 eclipse - a question of bias", *Physics Today*, 62 (2009) 37-42.

¹⁰ D. Lopes Gagean, M. Costa Leite, "General relativity and Portugal: a few pointers towards peripheral reception studies" in J. Eisenstaedt, A.J. Kox, orgs., *Studies in the History of General Relativity* (Boston: Birkhäuser, 1988), pp. 3-14; A. J. Fitas, "A Teoria da Relatividade em Portugal no Período entre Guerras", *Gazeta de Física*, 27 (2004), 4-10.

¹¹ *Jornal de Notícias*, 22 Maio 2009.

a expedição ao Sobral, no Brasil, na qual um grupo de astrónomos brasileiros, chefiados por H. Morize (1860-1930), do Observatório do Rio de Janeiro, acompanhou os ingleses e realizou observações de física solar. Tinham, pois, objectivos distintos dos que motivavam a equipa britânica e, aliás, não contactaram praticamente com ela devido ao obstáculo linguístico. O contraste entre as reacções dos astrónomos brasileiros e portugueses não pode, por isso, ser justificado pelas razões habitualmente referidas na literatura que, da constatação da ausência de portugueses, inferem o seu desinteresse por estas questões.

Goradas que foram as suas expectativas relativamente à participação na expedição, Manuel Peres veio a tornar-se um adepto das ideias relativistas. Em 1922, organizou o 20º Congresso da Associação da África do Sul para o Progresso da Ciência, em Lourenço Marques, e dirigiu a secção de Astronomia e Matemática. Na sua comunicação inaugural abordou as relações entre astronomia e física para concluir: "(...) Como sabem, a principal confirmação dos pontos de vista de Einstein depende de observações astronómicas. (...) Portanto, no caminho do seu desenvolvimento a física chega a uma bifurcação; espera que a astronomia possa dizer qual dos dois caminhos deve seguir."¹² Entre 1922 e 1923, escreveu um opúsculo no qual discute a relatividade restrita, segundo se depreende de manuscritos encontrados no Arquivo do OAL, mas apesar da insistência de Oom o livro nunca será publicado. Opondo o tempo metafísico newtoniano ao tempo físico einsteiniano, o seu texto introdutório reflecte as preocupações do director de um observatório colonial, construído e equipado na tradição do OAL, que foi o primeiro observatório português a transmitir a hora solar local, medida pela pêndula do observatório, por telegrafia sem fios, para o relógio público do porto. Assim, foi a prática de astronomia posicional associada ao Serviço da Hora que norteou o interesse de Peres pela TRR.

Até aos finais dos anos 20 do século XX, dois outros astrónomos, tal como Peres associados ao OAL, participaram na apropriação da teoria da relatividade em Portugal. Foram eles A. Ramos da Costa (1875-1939) e M. S. Melo e Simas (1870-1934). Ramos da Costa publicou, em 1921 e 1923, dois pequenos livros sobre a teoria da relatividade.¹³ Neles contrasta a física newtoniana e a einsteiniana, discute os fundamentos da relatividade restrita e geral e defende a adopção da física einsteiniana com base

em critérios de conveniência. Mais uma vez, o seu interesse por estas questões decorreu da sua associação ao Serviço da Hora, estando a seu cargo a transmissão horária no porto de Lisboa. E não será uma coincidência que no mesmo ano em que publicou o seu primeiro livro sobre relatividade publicou também o *Tratado Prático de Cronometria*, em que dedicava um capítulo inteiro à medida do tempo. Nestes livros definia o tempo operacionalmente: "na superfície terrestre o tempo é transmitido por telegrafia sem fios de tal forma que o tempo corresponde à passagem de um sinal hertziano pelas estações cujos relógios se pretendem sincronizar."¹⁴ O seu proselitismo em prol da relatividade traduziu-se ainda por um artigo apresentado em 1924 num congresso internacional de matemática em Toronto em que fazia uma apologia da re-orientação do ensino da matemática norteado pela nova teoria.

O outro astrónomo do OAL a que nos referimos foi Melo e Simas. Na altura da expedição encontrava-se em França a participar na Grande Guerra. Oficial de artilharia, comungou dos ideais da Primeira República, com a sua ênfase no positivismo e cientismo, foi ministro da instrução pública e um convicto divulgador da ciência. Pouco antes da expedição para reconfirmação do encurvamento, durante o eclipse solar de Setembro de 1922 observável na Austrália, publicou um artigo sobre relatividade nos apêndices do Almanaque do OAL, em Julho de 1922, do qual destacamos afirmações que vão no sentido das de Peres:¹⁵

O nome de um alemão atrai neste momento as nossas simpatias e a admiração ou curiosidade de todo o mundo culto e não culto. (...) é certo ser a Astronomia das ciências que mais tem a utilizar da teoria da Relatividade, fornecendo-lhe, em troca, as melhores das suas confirmações (...)

Poucos meses depois, promovia um ciclo de 13 conferências sobre a teoria da relatividade, que se iniciou em Novembro de 1922, em Lisboa na Universidade Livre, uma das criações da Primeira República. Estas palestras, proferidas aos domingos de manhã, no espírito dos sermões laicos de Thomas Henry Huxley, contaram, segundo os jornais da época, com uma grande afluência de público. Porém, a veia divulgadora de Melo e Simas já vinha detrás, dos tempos em que este açoriano contribuía regularmente para o jornal "A Folha" com artigos sobre diversos tópicos de astronomia, entre os quais destacamos um dedicado à "Mulher na Astronomia" (1903).

Pelo que sabemos é o único astrónomo português a tentar acomodar os novos conhecimentos na sua prática científica. Assim, numa comunicação de 1924 à Academia das Ciências de Lisboa, descreve como, a propósito de um pedido feito pela *Astronomische Nachrichten*, fez no OAL a obser-

¹² Manuel Peres, "The role of astronomy in the development of science," *South African Journal of Science*, 19 (1922), 32-41, 41.

¹³ A. Ramos da Costa, *A Teoria da Relatividade* (Lisboa, 1921); *Espaço, Matéria, Tempo ou a Trilogia Einsteiniana* (Lisboa, 1923)

¹⁴ A. Ramos da Costa, *A Teoria da Relatividade* (Lisboa, 1921), p.34.

¹⁵ M.S. Melo e Simas, "A teoria da relatividade," *Almanaques de 1924* (Lisboa: OAL, 1922), 43-57, 43-44.

¹⁶ M.S. Melo e Simas, "Ocultação de uma estrela por Júpiter," *Jornal de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais da Academia de Ciências de Lisboa* 5 (1926), 115-22, 115.

vação da ocultação de uma estrela pelo planeta Júpiter, no dia 7 de Maio de 1923. E explica que:¹⁶

O processo consistiu em determinar a posição relativa dos dois astros alguns minutos antes e depois da ocultação, por forma que, partindo da posição de um deles, se pudesse calcular a do outro para certo e determinado momento, obtendo-se assim não só uma série de verificações, difíceis de alcançar por outra forma, mas ainda meios para deduzir os efeitos de qualquer influência na própria ocultação, quer provenientes da irradiação luminosa, quer da atmosfera do planeta, quer ainda de não se ter entrado no cálculo com a teoria da relatividade.

Mas é levado a concluir que embora os resultados revelassem “uma certa tendência no sentido apontado pela teoria da relatividade,” os outros efeitos em acção produziam desvios no mesmo sentido, funcionando como obstáculos à verificação da teoria.

Não deixa de ser curioso especular sobre os motivos que teriam levado Melo e Simas a fazer tal observação. A utilização de Júpiter para esta finalidade já tinha sido discutida entre Freundlich e Einstein, que passara do cepticismo à aceitação desta possibilidade ao ponto de vir a calcular o valor do encurvamento da luz ao rasar o planeta. Mas o mais provável é que Melo e Simas tenha lido o artigo de revisão da autoria de Perrine, então publicado na *Astronomische Nachrichten*, e em que este discutia os vários métodos ao dispor do astrónomo para testar o encurvamento. Se Melo Simas é indiscutivelmente no contexto português um caso singular de apropriação da TRG na sua prática científica, não nos parece que, só por si, se deva destacar o teste astronómico que fez nem tão pouco o seu resultado malogrado. Entender como o fez, porque o fez e motivado por que questões são interrogações pertinentes algumas das quais continuam por esclarecer.

Em resumo, no que respeita à apropriação da relatividade em Portugal somos de opinião que a expedição ao Príncipe funcionou como catalizadora do interesse dos astrónomos portugueses que, como aconteceu em tantos outros países, acabaram por reagir simultaneamente à TRR e TRG. As suas reacções decorreram da sua prática científica, sendo a ligação à determinação da hora legal o que levou alguns deles a discutirem aspectos da TRR. Por outro, tendo vivido o ambiente político da Primeira República, responderam-lhe de forma criativa através de variadas actividades de divulgação científica, de palestras à publicação de livros.

Não queremos terminar sem retomar a tese do atraso científico português na altura que em ocasiões como a das comemorações do Ano da Astronomia foi uma referência recorrente. Lembremos a afirmação do jornal de Notícias¹¹ já citada “experiências de Eddington no Príncipe importantes para perceber atraso científico português.” Não podemos deixar de mencionar que, em boa verdade, esta tese não é fenómeno exclusivo a Portugal. Em Espanha, a acesa

“polémica” sobre o atraso da ciência espanhola varreu vários séculos; em França a tese do declínio da ciência francesa no século XIX é bem conhecida. E a estes dois exemplos poder-se-iam acrescentar muitos outros. Com efeito, as teses sobre o atraso ou declínio científicos estão amiúde associadas aos discursos dos próprios cientistas que as usam para sensibilizar autoridades estatais, ou quaisquer outras, para a necessidade de aumento dos recursos reservados à investigação. Contudo, parece-nos que a sua utilização por pessoas sensíveis ao papel e importância da história das ciências deve ser evitada. No que a Portugal diz respeito sabemos ainda muito pouco sobre o passado das ciências para podermos afirmar que não houve nada, ou houve pouco, num determinado período e no que se refere a uma determinada área científica. Finalmente, se estivermos interessados em colocar questões sobre as características internas da prática científica e em avaliar o seu impacto num determinado enquadramento cultural, social e político, a visão do atraso ou declínio é incapaz de capturar uma realidade extremamente viva e complexa. Quanto a nós, é essa realidade que é fascinante estudar.