

# ULISBOA

Revista da Universidade de Lisboa | 10 | Março 2019



EDDINGTON  
TEATRO  
MEDICINA MOLECULAR



AS 209



HD 143006



IM Lup



AS 208



Elias 24



DoAr 25



DoAr 33



Elias 20



Elias 27



GW Lup



HD 142666



HD 163296



HT Lup



MY Lup



RJ Lup



SR4



Sz 114



Sz 129



Wa Oph 6



WSB 52



## EFEMÉRIDES

**N**este número celebramos uma efeméride científica, o centenário da expedição de Arthur Eddington à ilha do Príncipe, em 1919, para aí observar um eclipse total do Sol. Esta observação confirmou a teoria da relatividade geral de Einstein. Os organizadores da celebração na Universidade de Lisboa, que tem por curadora a professora Ana Simões, contam-nos os pormenores do acontecimento. Falámos também com as investigadoras responsáveis pela investigação que hoje se faz no Instituto de Medicina Molecular João Lobo Antunes, as Doutoradas Maria Carmo-Fonseca e Maria Manuel Mota, que nos deram conta da atividade que aí desenvolvem.

Uma outra efeméride, os 20 anos do Festival Anual de Teatro Académico de Lisboa (FATAL), foi pretexto para falarmos com os que estiveram na sua criação e os que hoje o prolongam, de modo vivo. Conversámos ainda com alunos estrangeiros que escolheram estudar na ULisboa, e ouvimos duas professoras da Universidade, uma sobre uma importante questão atual, e outra sobre quatro objetos de gosto pessoal.

Se a investigação científica é uma forma de inquirição racional, o desporto e a literatura são uma inquirição sobre os limites do corpo e os limites do exprimível. As antigas alunas da ULisboa, Filipa Cavalleri e Luísa Costa Gomes, falam-nos justamente sobre isso. •

# ÍNDICE



- 1 **Editorial**
- 2 **Índice**
- Notícias**
- 3 Aconteceu
- 5 Vai acontecer
- 6 **Sobre**  
Falta de imaginação, por Maria Sequeira Mendes
- 7 **4 Coisas**  
Palmira Ferreira da Silva
- 8 **Do mundo para a ULisboa**  
Estudantes estrangeiros
- 12 **Einstein, Eddington e o Eclipse**  
O centenário de uma grande revolução científica
- 18 **Maria Carmo-Fonseca e Maria Manuel Mota**  
«O que torna único cada instituto de investigação são as pessoas.»
- 22 **FATAL à flor da pele**  
20 anos de Festival Anual de Teatro Académico de Lisboa
- 28 **E assim sucessivamente**  
Filipa Cavalleri  
Luísa Costa Gomes

---

## FICHA TÉCNICA

Edição e propriedade: **Universidade de Lisboa** - Área de Arquivo, Documentação e Publicações

Diretor: **António M. Feijó** | Coordenação executiva e produção: **Ana Silva Rigueiro**

Redação e comunicação: **Ana Cláudia Santos** e **Helena Carneiro**

Fotografias: **Duarte Pinheiro, José Bértolo, Tânia Araújo, Tiago Carvalho**

Capa: Eclipse do Sol, 1919 © Royal Museums Greenwich Collection

Verso de capa: Discos protoplanetários © ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

Verso de contracapa: *Morro como País*, de Dimítris Dimitriádis. Encenação de John Romão.

GTN - Grupo de Teatro da Nova. Menção honrosa no FATAL 2013. © 2013 José Furtado

Design: **A Bunch of Susans**

Periodicidade: **março, maio, outubro e dezembro** | Assinaturas e distribuição: [imprensa@reitoria.ulisboa.pt](mailto:imprensa@reitoria.ulisboa.pt)

Impressão: **Lidergraf - Sustainable Printing** | Tiragem: **12 000 exemplares**

Depósito legal: **418564/16** | ISSN: **2183-8844**

Contactos gerais: **Imprensa da Universidade de Lisboa**

Alameda da Universidade - Cidade Universitária - 1649-004 Lisboa - Portugal

Tel.: +351 217 904 750 - Ext. 19 750 | E-mail: [imprensa@reitoria.ulisboa.pt](mailto:imprensa@reitoria.ulisboa.pt)

Distribuição Gratuita



**IMPRESA  
DA UNIVERSIDADE  
DE LISBOA**

# EINSTEIN, EDDINGTON E O ECLIPSE

O CENTENÁRIO DE UMA GRANDE  
REVOLUÇÃO CIENTÍFICA



O dia 29 de maio de 2019 assinala os 100 anos de um eclipse solar total, e de uma expedição à ilha do Príncipe encabeçada pelo astrónomo inglês Sir Arthur Stanley Eddington, em que se confirmou a teoria da relatividade geral de Einstein. A Universidade de Lisboa assumiu um papel relevante nesta celebração, associando-se ao grupo «Eddington at Sundy» na organização concertada de uma série de atividades científicas, históricas e lúdicas.

**P**rocurámos saber por que razão foi este eclipse tão revolucionário para a ciência, a história das ciências – e, de modo mais lato, para a nossa compreensão do Universo. É o que partilhamos com os leitores.

### O INTERESSE ASTRONÓMICO DE UMA TEORIA FÍSICA

Quatro anos antes do eclipse de 29 de maio de 1919, Eddington era um astrónomo do Observatório de Cambridge, que, apesar de jovem, tinha o respeito da comunidade científica britânica. Passara já pelo Observatório de Greenwich, onde fora supervisionado por Frank Dyson, diretor desse observatório e astrónomo real. Além de exímio observador e calculador competente, Eddington possuía conhecimentos de matemática e de física invulgares num astrónomo. Não se sabe com exatidão quando ficou Eddington a par da teoria da relatividade geral, mas deverá ter sido por intermédio de Willem de Sitter, astrónomo holandês do Observatório de Leiden. A teoria da relatividade restrita, conhecida desde 1905, estava a ser discutida em Cambridge; no entanto, os nomes maiores da física mundial não a consideravam de grande interesse. Eddington, sim.

Do ponto de vista da física clássica, a luz é uma onda eletromagnética que, em princípio, se propaga retilineamente; na generalização da teoria da relatividade, Einstein prevê que, numa zona do espaço com grandes massas gravitacionais, como o Sol, a luz emitida por uma estrela seja «atraída» para o Sol, e, em vez de se propagar retilineamente, encurve. Era compreensível que, para um astrónomo com o grau de sofisticação matemática e física de Eddington, tentar provar a previsão do encurvamento da luz – uma das consequências astronómicas da teoria física de Einstein – fosse de grande interesse. Outra das consequências astronómicas da teoria contribuiu para a explicação de um fenómeno que ocupava a comunida-

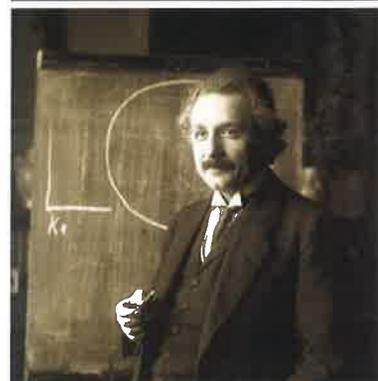
de dos astrónomos há quase um século – a precessão do periélio de Mercúrio, o planeta mais próximo do Sol, e a sua trajetória «mal-comportada», fenómeno que a teoria clássica da gravitação de Newton não conseguia explicar, e que a teoria gravitacional de Einstein, sem para tal se ter esforçado, explicou.

### RUMO A UM ECLIPSE SOLAR TOTAL

A observação do eclipse solar de 1919 começou a ser preparada pelo menos dois anos antes, em plena I Guerra Mundial. A 9 de março de 1917, numa reunião da Royal Astronomical Society, Dyson chama a atenção para a importância do futuro eclipse. Era possível prever com muito rigor em que sítios é que o eclipse ia ser total, e Dyson pede a Arthur Hinks, astrónomo e secretário da Royal Geographical Society, que apresente um estudo, na sequência do qual são identificados dois sítios privilegiados para a observação, ambos em regiões longínquas: a cidade do Sobral, no nordeste do Brasil, e a ilha do Príncipe, na costa oeste de África.

A primeira instituição portuguesa a ser contactada pela equipa de Frank Dyson foi a Sociedade de Geografia de Lisboa; a correspondência entre as duas instituições decorreu entre março e abril de 1917. Era necessário estudar como se transportaria para os sítios de observação as equipas e os instrumentos, que tipo de apoio local haveria, e que condições meteorológicas se poderia prever. O Observatório Astronómico de Lisboa foi também contactado pelos astrónomos britânicos, com quem mantinham boas relações, no seguimento da observação, em Portugal, de um eclipse solar total em 1900.

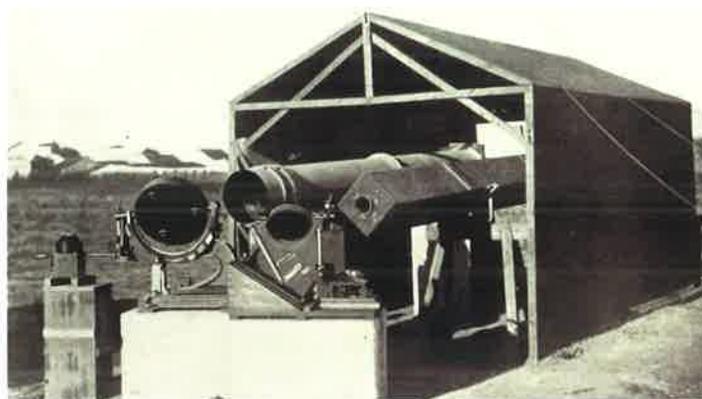
Desde meados do século XIX que se organizavam expedições para observar eclipses, por vezes em lugares de difícil acesso, o que exigia aos astrónomos financiamento governamental. Além de o Reino Unido estar em guerra com a Alemanha em 1917, havia



Sir Arthur Stanley Eddington  
© Smithsonian Institution

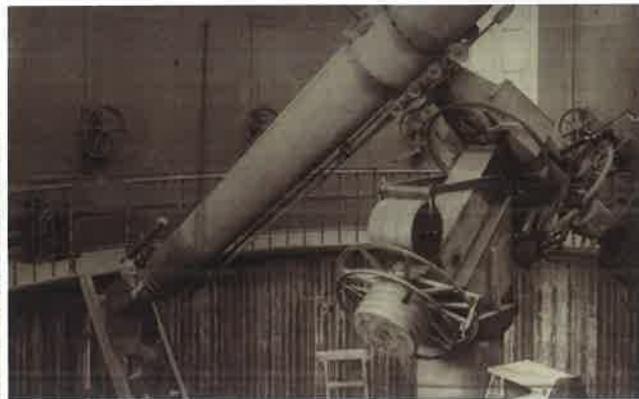
Albert Einstein em 1921  
© Ferdinand Schmutzer

Fotografia do eclipse solar com a protuberância, enviada por Eddington para o Observatório Astronómico de Lisboa  
© PT/MUL/OAL/F/462



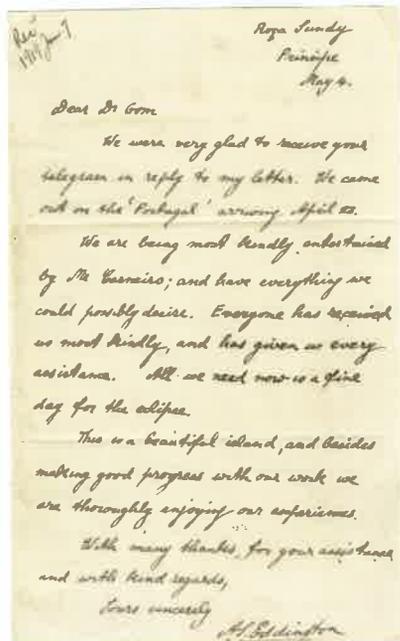
Aparato para observação do eclipse solar no Sobral, Brasil, em 1919

© C. Davidson



O astrónomo M. S. Melo e Simas no Grande Equatorial do Observatório Astronómico de Lisboa

© PT/MUL/OAL/F486



Carta de Eddington de 4 de maio de 1919 a Frederico Oom, enviada do Príncipe, onde se lê: «All we need now is a fine day for the eclipse.»

© PT/MUL/OAL/C1240

a preocupação adicional de Eddington ser *Quaker* (membro da Sociedade Religiosa dos Amigos) e, como tal, objeto de consciência por razões religiosas. Dyson sabia que, se Eddington fosse chamado para a guerra, não iria, com o risco de ser preso ou, no mínimo, de ser visto como antipatriota pela comunidade científica. Dyson consegue ganhar tempo e convencer o governo de que o trabalho de Eddington em Cambridge é tão importante que tem de permanecer lá. No entanto, conforme a guerra vai avançando e aumentam as probabilidades de Eddington vir a ser chamado, Dyson negocia a substituição do serviço militar pelo comando da expedição ao Príncipe. De certa forma, foram as crenças religiosas do jovem astrónomo que ditaram a planificação da viagem para a observação do eclipse.

Houve, na verdade, quatro expedições para observar o eclipse de 29 de maio de 1919: duas britânicas, uma brasileira e uma americana. Todas tinham a sua agenda científica, de que dependia o tipo de observação. A americana queria verificar as alterações do campo magnético do Sol durante o eclipse; a brasileira queria fotografar o

Sol com instrumentos especiais, a fim de analisar a sua composição física e química; as duas expedições britânicas pretendiam provar o encurvamento dos raios luminosos previsto pela teoria de Einstein.

**“ALL WE NEED NOW IS A FINE DAY FOR THE ECLIPSE”**

No ano da viagem para o Príncipe, Eddington tinha 37 anos. À época, fazer uma expedição do género, de barco, constituía um empreendimento de grande coragem. Acrescente-se que, até ao armistício, em 1918, não havia sequer a certeza de se conseguir levar a expedição a bom porto. Os dois grupos britânicos partiram de Liverpool a 8 de março de 1919, no vapor *Anselm*. Separaram-se depois na ilha da Madeira: para o Sobral, seguiram Charles Davidson e Andrew Crommelin, ambos astrónomos do Observatório de Greenwich; para o Príncipe, viajaram Eddington e E. T. Cottingham, calculador e técnico de relojoaria. Como é relatado no Comunicado da Comissão Conjunta Permanente para o Estudo do Eclipse, a 6 de novembro de 1919, Eddington e Cottingham permane-



Casa principal da Roça Sundry, no Príncipe  
© Geraline Bruneel



Sessão pública de observação do eclipse anular do Sol no dia 26 de fevereiro de 2017, parcialmente visível na cidade de Santo António, em São Tomé e Príncipe  
© Clube de Astronomia da Escola Secundária do Príncipe

ceram na Madeira até 9 de abril, data em que embarcaram no navio *Portugal* com destino ao Príncipe, tendo desembarcado no pequeno porto de Santo António a 23 de abril.

Já instalados na Roça Sundry, Eddington escreve uma curta missiva a Frederico Oom, em que afirma que aquilo de que precisavam era de bom tempo para o eclipse. Na verdade, os dias que o precederam foram nublados, e houve mesmo uma tempestade intensa na manhã de 29 de maio. Ainda assim, foi possível obter imagens de estrelas nas chapas finais, e «as chapas em que se verifica uma maior proporção de nuvens são de facto fotografias excelentes, que revelam uma proeminência notável no limbo do Sol», como se lê no Comunicado.

### EINSTEIN SUPERESTRELA

Não será exagero afirmar que foi Eddington um dos grandes responsáveis pela notoriedade mundial de Einstein. Como expuseram Eddington, Dyson e Davidson no Comunicado, «o propósito da expedição era a determinação do efeito, no caso de existir, produzido pelo

campo gravitacional sobre o trajeto de um raio de luz». O resultado das expedições britânicas ao Sobral e à ilha do Príncipe podia, assim, ser um de entre três: ou não havia deflexão da luz, ou seja, não havia mudança de trajetória do raio luminoso, não sendo este afetado pela gravidade; ou a luz, tal como a matéria, era também sujeita à gravitação, como Newton já tinha sugerido, sendo o deslocamento aparente de uma estrela próxima do Sol de cerca de metade do valor previsto por Einstein; ou a trajetória do raio de luz apresentava uma deflexão que se coadunava com a teoria de relatividade geral.

Antes do anúncio dos resultados na reunião de 6 de novembro de 1919, Einstein seria talvez conhecido apenas pela elite científica. Depois de ter sido anunciada a verificação da deflexão dos raios luminosos, a 7 de novembro de 1919, lia-se no *The Times*: «*Revolution in Science. New Theory of the Universe. Newtonian Ideas Overthrown*». A partir desse dia, Einstein torna-se uma celebridade. Começa a aparecer em jornais e revistas, e ganha o prémio Nobel em 1921 – mas não pela teoria da relatividade.

### CELEBRAÇÕES NA ULISBOA

O centenário da expedição de Eddington à ilha do Príncipe será assinalado em Lisboa pela exposição «E3 – Einstein, Eddington e o Eclipse», patente no Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC) de 16 de maio a 8 de setembro. A exposição não se concentrará só na viagem e nas observações astronómicas do Príncipe, mas incidirá também sobre a expedição ao Sobral. Um dos objetivos é apresentar uma história global do eclipse de 1919, no contexto da teoria da relatividade geral, procurando mostrar que uma atividade científica é sempre um empreendimento que exige a participação de muitos, mesmo a daqueles de cujo nome não se recorda a História. Com a inauguração a 16 de maio, será também lançada uma edição filatélica especial dos CTT, alusiva ao centenário do eclipse. A exposição é curada pela professora Ana Simões, que coordena uma equipa constituída por Ana Eiró, Luís Tirapicos, José Avelã Nunes, Paulo Crawford, Pedro Ré, Paula Santos, José Afonso, Augusto Fitas e Joana Latas, com consultadoria científica de Luís Miguel Carolino e Pedro Raposo.

Em Lisboa haverá ainda dois ciclos de conferências: o primeiro, no Observatório Astronómico de Lisboa, na Tapada da Ajuda, com palestras de teor científico, seguidas de observações e de uma visita ao edifício; o segundo, no auditório do Caleidoscópio, dirigido a um público mais generalista. De modo coerente com a exposição no MUHNAC, nestes dois ciclos as expedições centenárias ao Sobral e ao Príncipe serão abordadas sob uma perspetiva científica, cultural e social.

No tocante às iniciativas do grupo «Eddington at Sundry», apoiadas pelos governos de Portugal e de São Tomé e Príncipe, as comemorações decorrerão na última semana de maio e serão oficialmente inauguradas no dia 29, com uma sessão conjunta na Sociedade de Geografia, em Lisboa. O dia será também assinalado pela abertura do Espaço Ciência e História SUNDY, nas imediações do sítio das observações de 1919, estando prevista a presença do Presidente da República Portuguesa. Ainda no dia 29 de maio, decorrerá a apresentação do livro *O Eclipse e Einstein*, com a presença dos autores, Luís Tirapicos e Nuno Crato. Haverá ainda um painel internacional dedicado ao tópico «Astronomia, África e Agenda 2030 da ONU».

Além destas atividades, a Sociedade Portuguesa de Física associa-se à Universidade de Lisboa na preparação de um número especial da *Gazeta de Física*, coordenado por Augusto Fitas, da Universidade de Évora, e por Paulo Crawford, da ULisboa, que deverá sair no início de maio. Está ainda prevista a produção de um livro de banda desenhada, pensado para um público-alvo acima dos 15 anos, que procurará acompanhar a narrativa da exposição, com ilustração da artista Ana Matilde Sousa e texto de Ana Simões. O livro deverá sair a 6 de novembro de 2019, dia em que os resultados das observações no Príncipe e no Sobral foram, em 1919, apresentados à Europa culta numa reunião conjunta da Royal Society of London e da Royal Astronomical Society. •

## A Professora Ana Simões, do Centro Interuniversitário de História das Ciências e Tecnologia, e docente da ULisboa, esclareceu-nos algumas dúvidas sobre o centenário do eclipse e da expedição de Eddington à ilha do Príncipe.

**ULISBOA** Qual o papel da ULisboa nesta efeméride?

**ANA SIMÕES** A ideia surgiu da iniciativa «Eddington at Sundry», a que se associaram professores e investigadores da ULisboa. Incluiu também os jovens do NUCLIO (Núcleo Interativo de Astronomia) e do PLOAD (Grupo Lusófono de Astronomia para o Desenvolvimento). Pareceu-me óbvio que a ULisboa deveria estar envolvida, porque tem um observatório oitocentista, com características únicas no país e na Europa, e o qual, além do mais, com a Sociedade Portuguesa de Geografia, colaborou na preparação das duas expedições britânicas que foram observar o eclipse. A Universidade tem também o dever de dar a conhecer o seu património científico. O que queremos, com a exposição no MUHNAC, é olhar globalmente para o eclipse de 1919 do ponto de vista da teoria da relatividade.

**ULISBOA** O que leva um jovem astrónomo como Eddington a viajar para observar um eclipse e provar uma teoria recente, produzida por um cientista ainda pouco conhecido?

**AS** A história do encontro entre Eddington e Einstein é improvável. Não é claro que Eddington ou astrónomos contemporâneos estivessem a par das teorias de Einstein, nomeadamente a da gravitação, publicada em 1915. Está-se num período de guerra, as comunicações entre a Alemanha e o Reino Unido não são fáceis. Eddington, porém, percebe muito rapidamente a importância daquela teoria, que, para os astrónomos, tem um atrativo particular: explica a trajetória do periélio de Mercúrio, um problema irresolúvel há anos. Dyson, o astrónomo real, quando convoca as reuniões da Royal Astronomical Society para alertar para a importância do eclipse de 29 de maio, refere o potencial astronómico da teoria. Eddington interessa-se pela teoria de Einstein pelas suas consequências astronómicas, uma das quais é algo insólita: o encurvamento. Junta-se a improbabilidade de se organizar não uma, mas duas expedições em tempo de guerra, com um astrónomo, em idade de cumprir o serviço militar, a chefiar uma delas. As relações entre a ciência e a sociedade – ciência e política, ciência e religião – são sempre muito maiores do que se pensa.

**ULISBOA** Por que razão houve duas expedições britânicas e não uma?

**AS** Em 1917, quando Dyson leva o assunto à Royal Astronomical Society, alerta para o facto de ser um excelente eclipse, porque é longo, tem cerca de cinco minutos. É, além disso, um eclipse privilegiado no que diz respeito às observações necessárias para a comprovação do encurvamento da luz, uma vez que, por trás do Sol, há uma constelação de muitas estrelas, muito brilhantes. O que iam medir não era propriamente a superfície do Sol, mas o pano de fundo das estrelas, porque são elas que se vão deslocar. Havia a perspetiva de que, se se conseguisse fotografar o fundo das estrelas, e depois comparar as chapas em dois momentos diferentes, com o Sol interposto entre o observador e as estrelas, e noutra posição, sem que isso acontecesse, podia verificar-se se havia deslocamento e medi-lo. Para Dyson, atendendo a uma situação tão privilegiada, justificava-se organizar duas expedições.

© Mariana Cancele de Albreu



Ana Simões

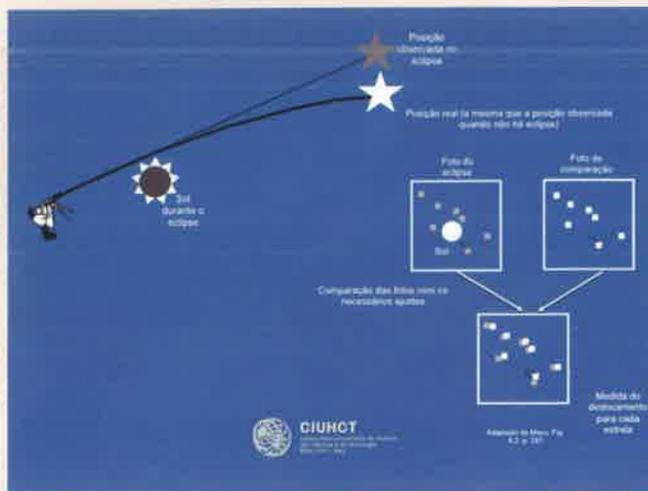


Diagrama que ilustra a medição do encurvamento da luz, por ação da gravidade, ao passar junto do Sol, de acordo com a previsão de Einstein. Essa medição fez-se por comparação de fotografias tiradas ao fundo de estrelas durante o eclipse solar total de 29 de maio de 1919, quando os raios luminosos sofrem encurvamento ao passarem junto do Sol e, uns meses mais tarde, quando o Sol não se encontra entre elas e o observador e, portanto, a trajetória dos raios luminosos já não sofre encurvamento.

© Adaptação de Deborah G. Mayo, *Error and the growth of experimental knowledge*, 1996, pp. 278 e 281

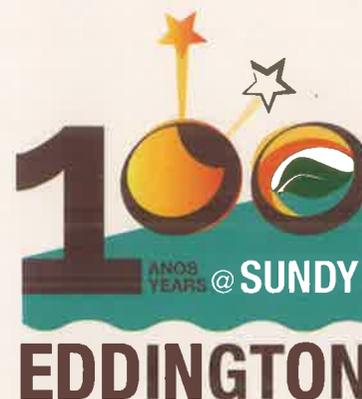
**ULISBOA** No dia do eclipse, o céu esteve nublado. Os resultados eram fiáveis?

**AS** Sim. Houve uma polémica posterior, introduzida para lançar a suspeita de que Eddington estava predisposto para aceitar a teoria da relatividade de Einstein. Houve nuvens nos dois lugares, mas menos no Sobral; o telegrama que os ingleses enviam do Brasil diz: «*Eclipse splendid.*» Eddington, um otimista inveterado, manda um telegrama a Dyson a dizer: «*Through cloud. Hopeful.*» No Príncipe, choveu praticamente até o eclipse começar. Assim, em vez de observarem 16 estrelas, as chapas que obtiveram tinham só cinco ou seis. No Sobral, o calor fez dilatar o celóstato, desfocando as imagens. Depois, as chapas do Sobral e do Príncipe foram analisadas e estudadas em conjunto. Dessa análise seguiu-se que, a 6 de novembro, numa reunião conjunta da Royal Society e da Astronomical Society, se tenha anunciado ao mundo – no país

onde Newton continuava a ser a grande referência – que a teoria da relatividade geral de Einstein fora comprovada. Todas as tentativas de refazer os cálculos lhes deram depois razão.

**ULISBOA** Porque que é que nenhum astrónomo português integrou a expedição?

**AS** Na altura, o diretor do Observatório Astronómico de Lisboa era Campos Rodrigues, que, com 83 anos, não se podia deslocar. Frederico Oom, subdiretor, também não podia sair, pois assumia as funções de diretor. O astrónomo Manuel Peres, à época diretor do Observatório Astronómico de Lourenço Marques (hoje Maputo), e que será, mais tarde, diretor do Observatório de Lisboa, não conseguiu ir por razões burocráticas. Outro astrónomo, Melo e Simas, estava no Corpo Expedicionário Português, em França. Embora nenhum astrónomo tenha acompanhado Eddington ao Príncipe, a apropriação e divulgação da teoria da



relatividade pela comunidade dos astrónomos em Portugal foi muito rápida. Melo e Simas usou o Grande Equatorial, em 1923, para verificar o encurvamento, não com a luz a rasar o Sol, mas Júpiter. Foi o único português a tentar fazê-lo. •

Para saber mais: [www.esundy.org](http://www.esundy.org)