

# As Luzes do Príncipe

*Argumento*  
João Ramalho-Santos

*Ilustração*  
Rui Tavares





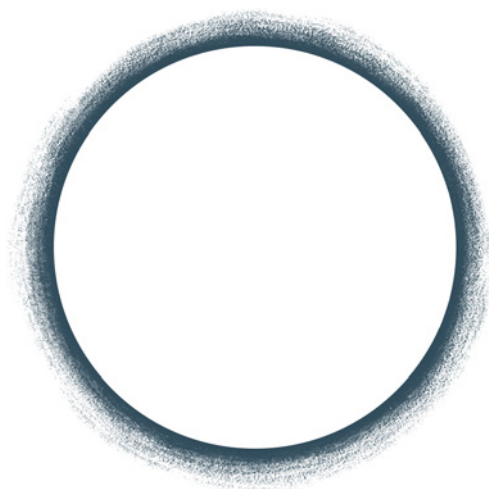


# As Luzes do Príncipe

(SOBRE AS EXPERIÊNCIAS REALIZADAS NA ILHA  
DO PRÍNCIPE EM 1919, QUE AJUDARAM A VALIDAR  
A TEORIA DA RELATIVIDADE GERAL)

*Argumento*  
João Ramalho-Santos

*Ilustração*  
Rui Tavares



**Título**

As Luzes do Príncipe

**Argumento**

João Ramalho-Santos

**Ilustração**

Rui Tavares

**ISBN**

978-989-26-1830-2



### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a excelente colaboração e revisão técnica de Ana Noronha, Fernando Nogueira, Máximo Ferreira, Carlos Fiolhais, Jorge Paiva e Diana Freire. Mas quaisquer erros ou imprecisões serão da responsabilidade exclusiva dos autores.

Agradecemos aos professores Augusto Fitas, Universidade de Évora, e Rui Dilão, Instituto Superior Técnico, pelas sugestões e correções ao nível científico, técnico e pedagógico. Agradecemos a todos aqueles que, através das suas sugestões, contribuíram para a realização desta banda desenhada.

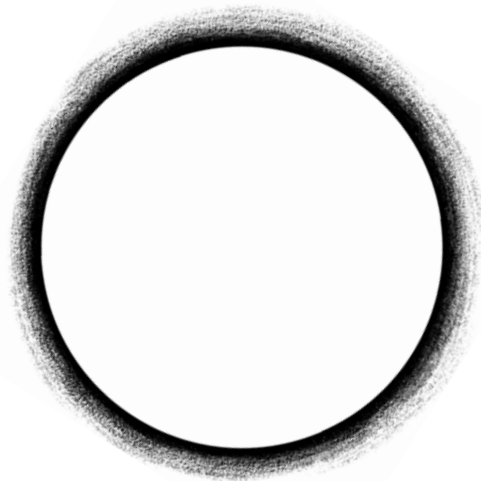
JRS gostaria de dedicar este projeto à memória de Franklim Silva Mendes, um Homem Bom.





# As Luzes do Príncipe

(SOBRE AS EXPERIÊNCIAS REALIZADAS NA ILHA  
DO PRÍNCIPE EM 1919, QUE AJUDARAM A VALIDAR  
A TEORIA DA RELATIVIDADE GERAL)





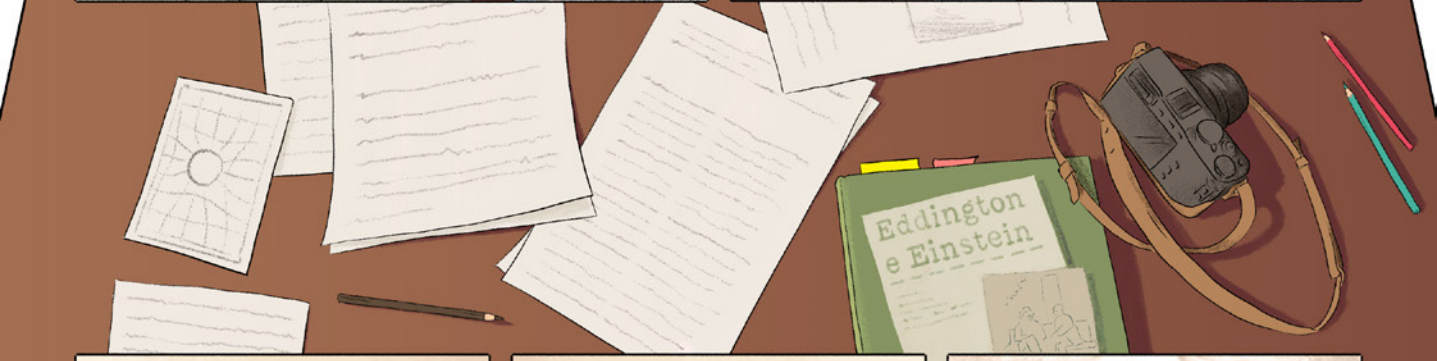
Começar uma história nunca é fácil. Às vezes porque não há muito a contar, outras porque há demasiadas coisas. E as grandes histórias podem acontecer onde menos se espera.



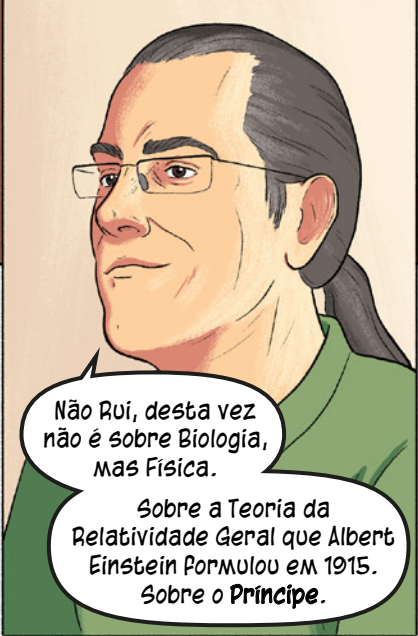
Posso, Professor João?



Força Rui!



Então Professor, sobre o que é esta história? Sobre o corpo humano? Sobre como funcionam as mitocôndrias?



Não Rui, desta vez não é sobre Biologia, mas Física.  
Sobre a Teoria da Relatividade Geral que Albert Einstein formulou em 1915.  
Sobre o Príncipe.



Sabia que Einstein era um grande cientista. Mas não tinha ideia que fosse um Príncipe!



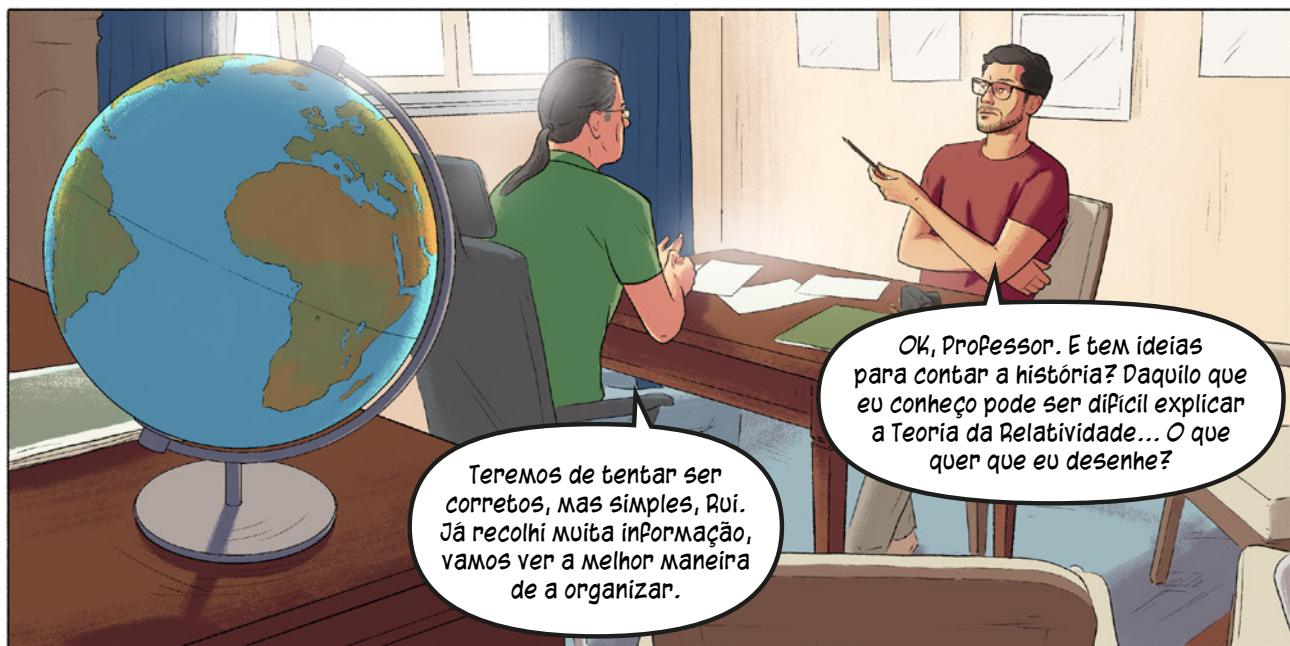


Mas, se era um desvio tão pequeno, essa diferença seria assim tão relevante?

Sim, porque correspondem a visões completamente novas do Universo.

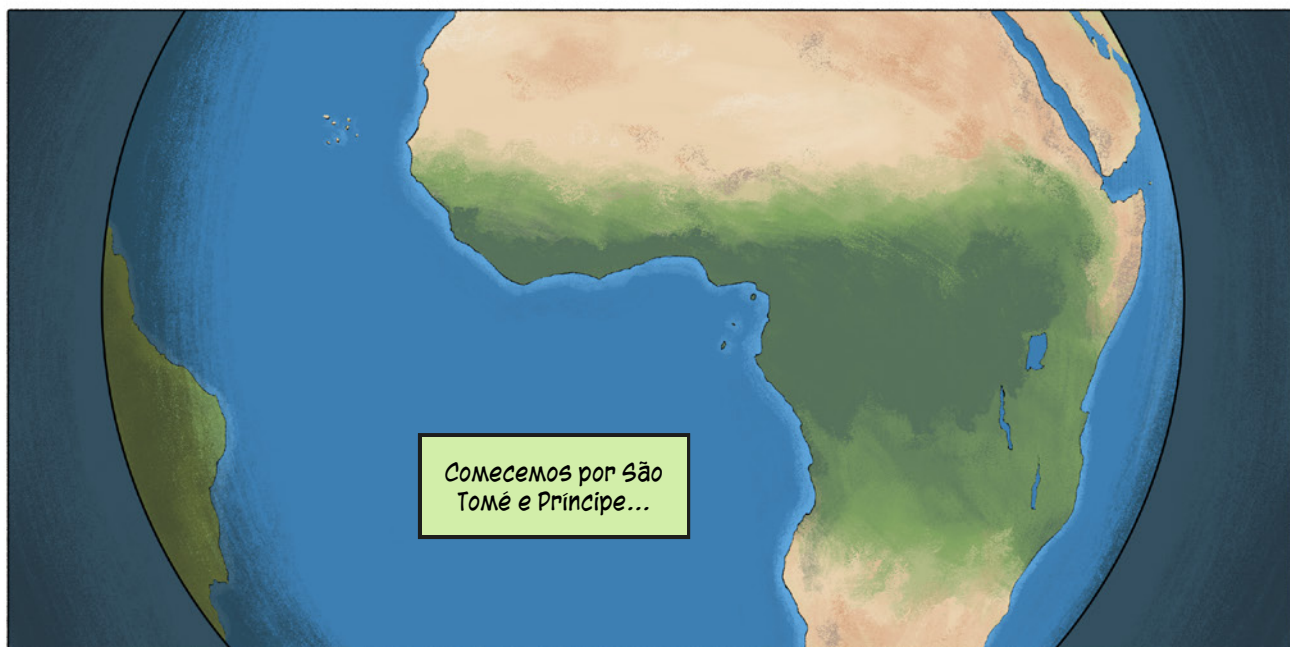
Se alguma vez conseguirmos explorar o espaço longínquo serão muito importantes!

E, mesmo aqui na Terra, é graças a Einstein que sistemas de localização como o GPS são tão precisos.



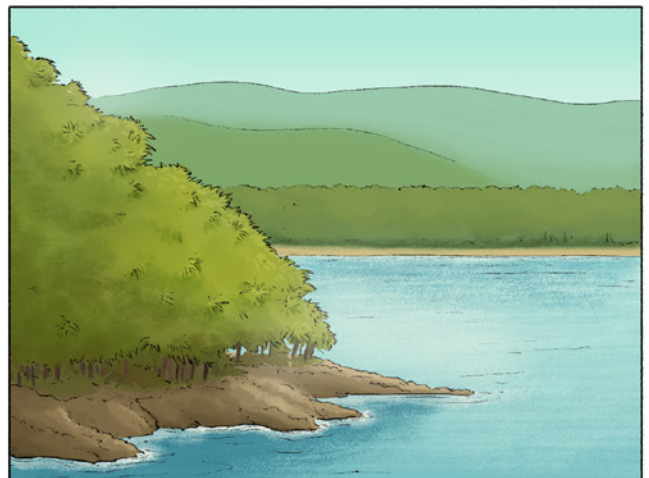
Teremos de tentar ser corretos, mas simples, Rui. Já recolhi muita informação, vamos ver a melhor maneira de a organizar.

OK, Professor. E tem ideias para contar a história? Daquilo que eu conheço pode ser difícil explicar a Teoria da Relatividade... O que quer que eu desenhe?



Começemos por São Tomé e Príncipe...

O arquipélago de São Tomé e Príncipe fica na costa ocidental de África, no Golfo da Guiné.



As ilhas eram desabitadas, foram colonizadas por portugueses no século XV. O solo é muito bom para agricultura, cultivando-se, por exemplo, cacau, que também faz um pouco parte desta história...

Ilha do Príncipe Santo António

É constituído pela ilha de São Tomé, a ilha do Príncipe e várias outras mais pequenas...

Ilha de São Tomé São Tomé

Equador

E para cultivar o cacau vieram pessoas de Angola e de outros locais de África. Infelizmente como escravos, na altura.



Então São Tomé fazia parte de Portugal em 1919? Provavelmente até à nossa revolução de 25 de abril de 1974...

Alto Douro Monte Mério Vila Conceição Porto Alegre

Equador

Ilhéu das Rolas

...como o Ilhéu das Rolas, por onde passa a linha do Equador, que divide o hemisfério Norte do hemisfério Sul do nosso planeta.



Exato! São Tomé e Príncipe tornou-se independente a 12 de julho de 1975.

Hoje, para além da agricultura, o turismo é uma parte importante da economia.

Sendo ilhas vulcânicas, há picos montanhosos, e florestas até à praia com plantas e animais que só ali existem.

Devem ser ilhas tropicais muito bonitas! Que plantas e animais é que só se encontram em São Tomé e Príncipe?

Por exemplo, o Pau-esteira, uma bela e majestosa árvore. Vários tipos de cobras, lagartos, flores, pássaros.

Uns existem em todo o arquipélago, outros só em São Tomé ou só no Príncipe.

*Naja peroescobari*

*Pandanus thomensis*

*Nectarinia newtonii*

*Trachylepsis thomensis*

Na verdade Rui, pensei que talvez pudéssemos usar uma árvore de lá para ser o narrador da nossa história.

Talvez o Pau-esteira... Vivem durante séculos, e um poderia ter assistido à experiência em 1919...

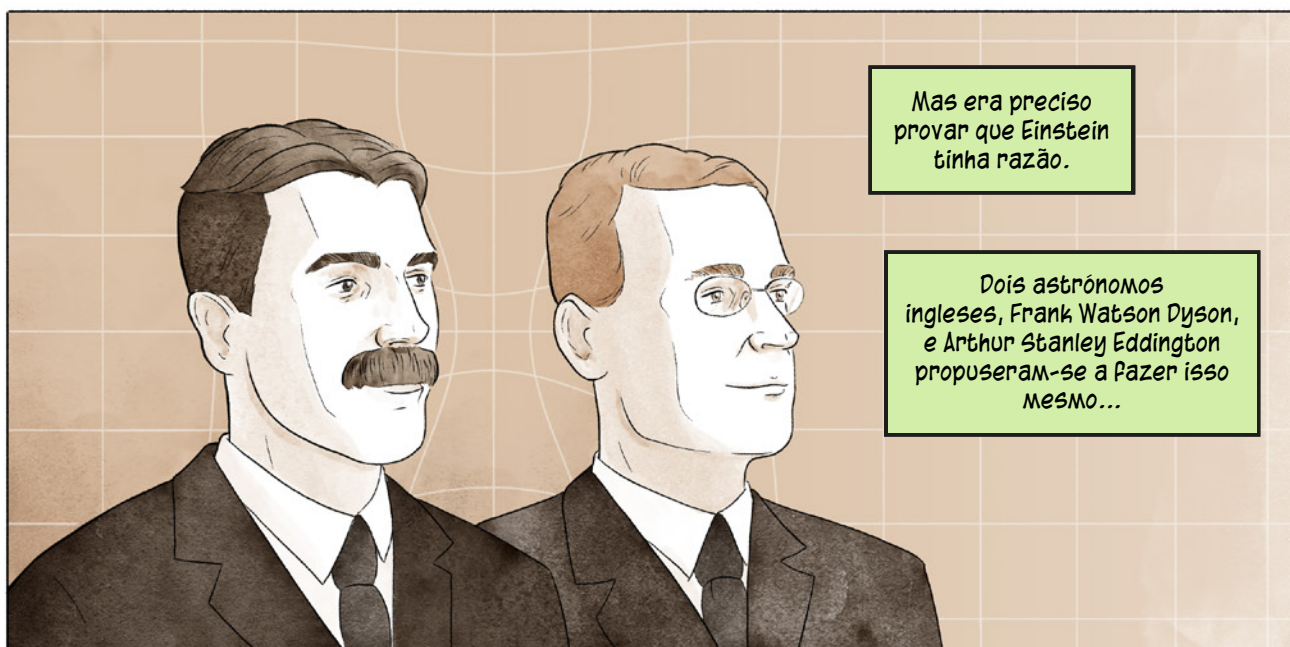
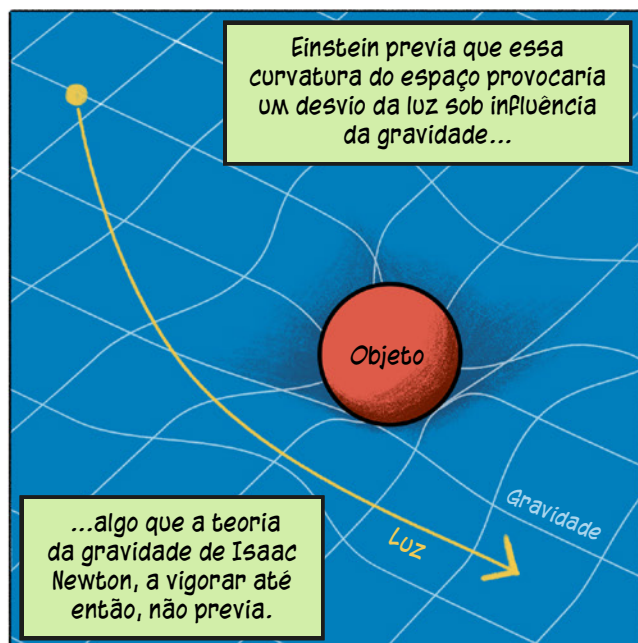
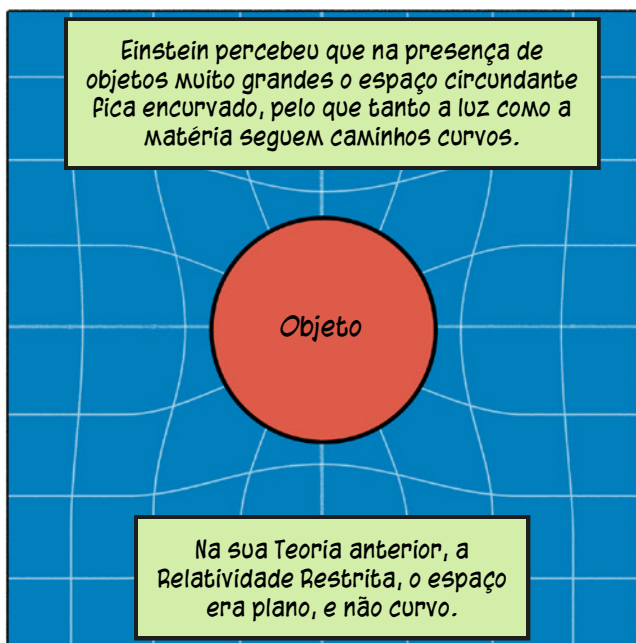
Era capaz de ser complicado...

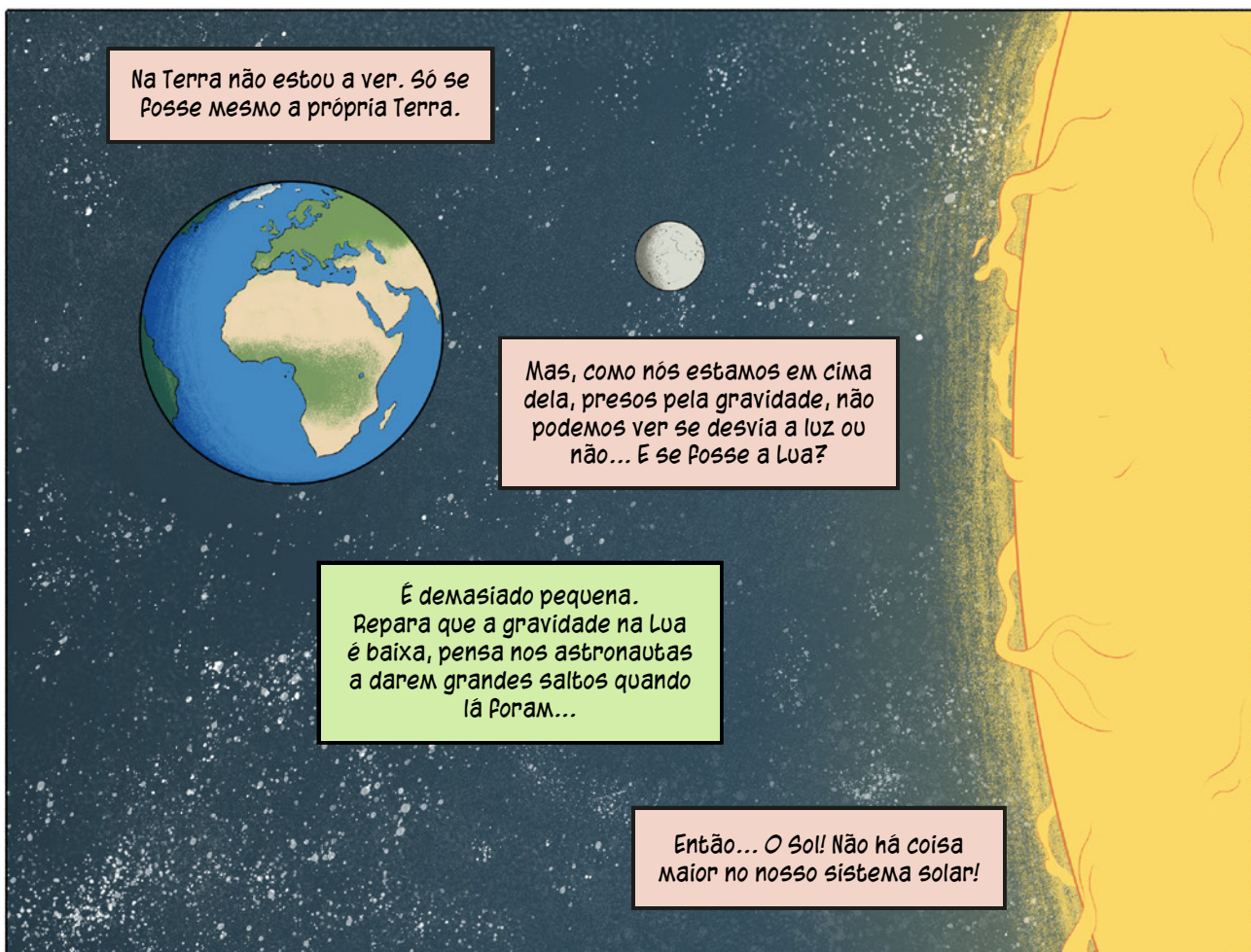
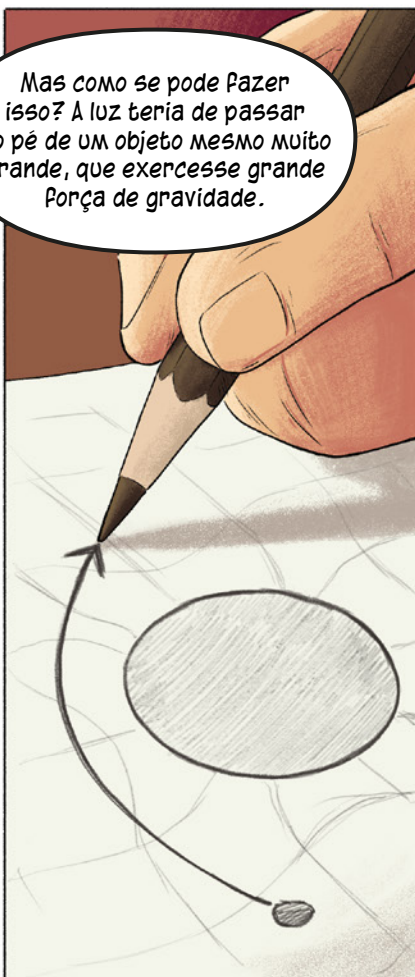
As árvores não Palam! Ia confundir as pessoas...

És capaz de ter razão. Vamos pensar noutra coisa.

Talvez seja melhor voltar a Einstein...? Vamos explicar a famosa equação?

$$E=mc^2$$









Exatamente!

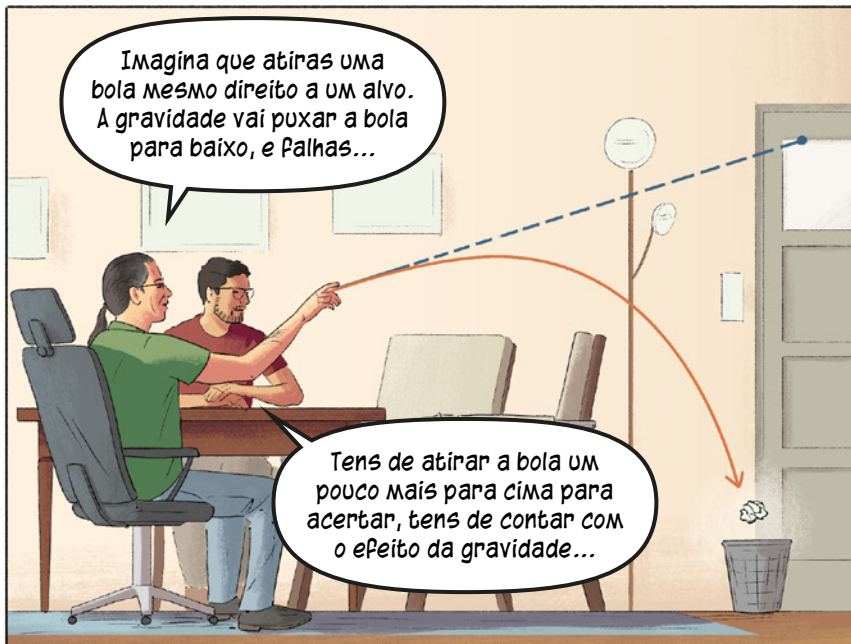
A Ideia era tentar ver quanto é que a luz desviava ao passar perto do Sol.

Mas que luz? Só se fosse a luz das estrelas...

Nem mais... Repara Rui: a luz que nos chega das estrelas mostra a sua posição no céu.



Se as estrelas estiverem muito longe, a sua posição ao longo do ano não varia. Mas se a luz for desviada pelo Sol, a posição será ligeiramente diferente, vai parecer que a estrela está noutro sítio.

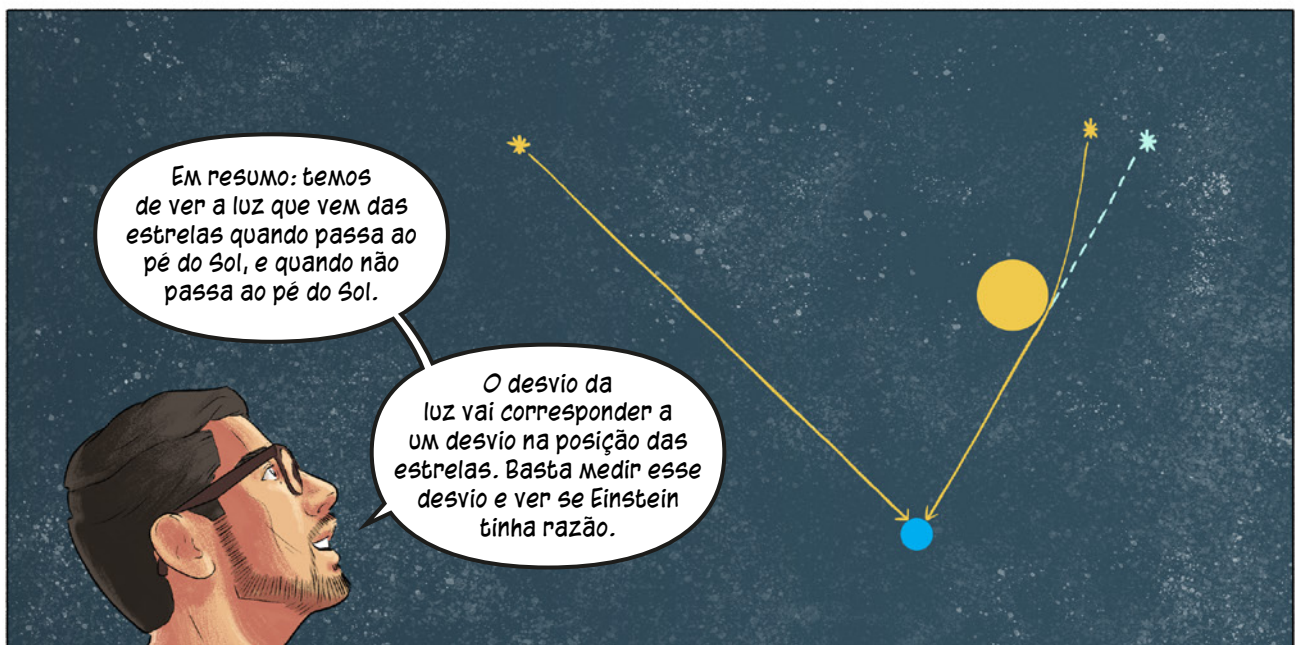


Imagina que atiras uma bola mesmo direito a um alvo. A gravidade vai puxar a bola para baixo, e falhas...

Tens de atirar a bola um pouco mais para cima para acertar, tens de contar com o efeito da gravidade...

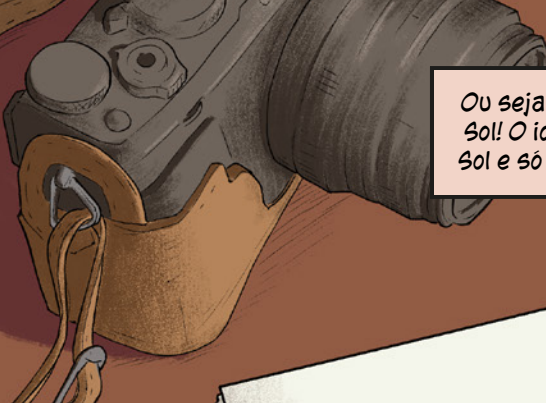


Acho que percebi, vou tentar ver como desenhar isso da melhor maneira, para toda a gente seguir o raciocínio...



Em resumo: temos de ver a luz que vem das estrelas quando passa ao pé do Sol, e quando não passa ao pé do Sol.

O desvio da luz vai corresponder a um desvio na posição das estrelas. Basta medir esse desvio e ver se Einstein tinha razão.



Ou seja: temos de tirar fotografias das estrelas, com e sem o Sol! O ideal mesmo era se as estrelas estivessem por trás do Sol e só as víssemos por a luz se encurvar ao passar pelo Sol...

Bravo Rui, já definiste a experiência a fazer! É mesmo isso, usar estrelas que, se a luz seguisse em linha reta, estavam ocultas atrás do Sol!



Mas não é assim tão fácil... Como é que tiravas as fotografias?

Então Professor, para conseguir ver a posição das estrelas tínhamos de tirar fotografias à noite, depois do Sol se por.

E depois comparar com...

Ah, já estou a ver o problema!


Para tirar fotografias com o Sol tinha de ser de dia! E de dia não se veem estrelas nenhuma no céu! A luz do Sol é muito forte!

Pois é. É a mesma coisa que tentares ver a luz de pirilampus que estão ao pé de uma lâmpada acesa. Só vais ver a luz da lâmpada. A não ser que...

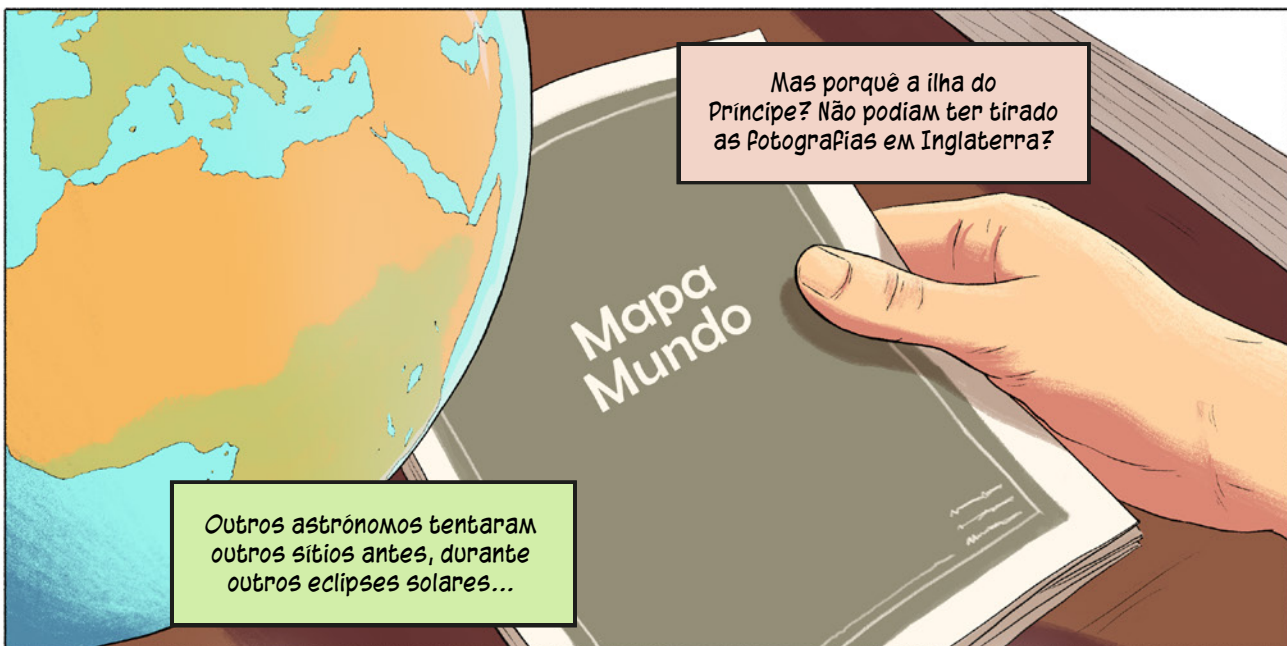
Se apague a lâmpada... Assim já se veem os pirilampus!

Mas não dá para apagar o Sol!






Outra curiosidade é que, por motivos religiosos, Eddington era objetor de consciência, e não combateu na Primeira Guerra Mundial. Em vez disso preparou a experiência.



Mas porquê a ilha do Príncipe? Não podiam ter tirado as fotografias em Inglaterra?

Outros astrónomos tentaram outros sítios antes, durante outros eclipses solares...



No entanto, não conseguiram tirar as fotografias necessárias, por vários motivos.

Planear uma experiência pode ser muito mais fácil do que fazê-la! Planear esta levou quase dois anos!



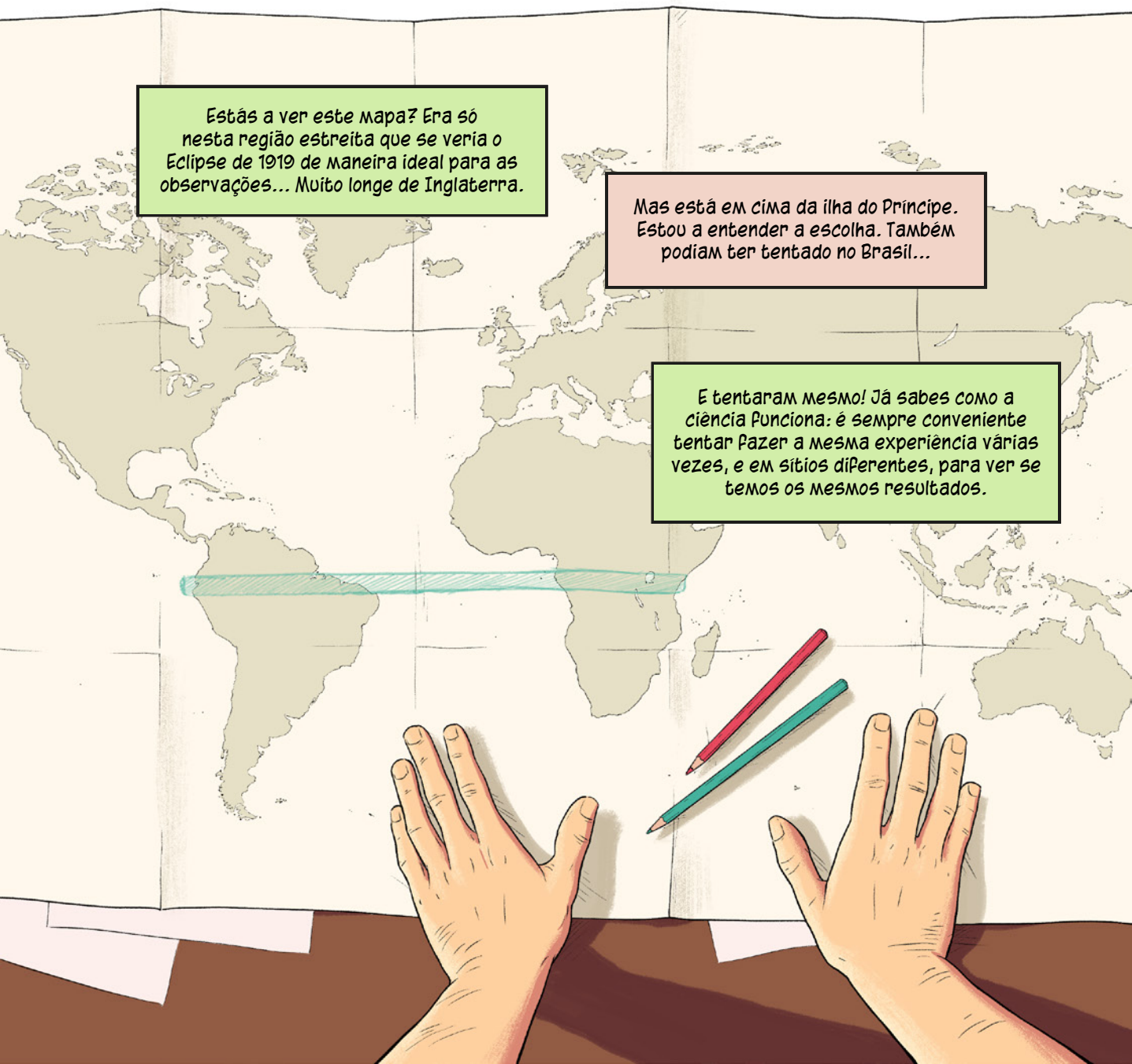
E os sítios não foram escolhidos ao acaso, para responder à tua pergunta...

Os eclipses solares totais não são visíveis da mesma maneira em todo o globo, depende do local onde estás.

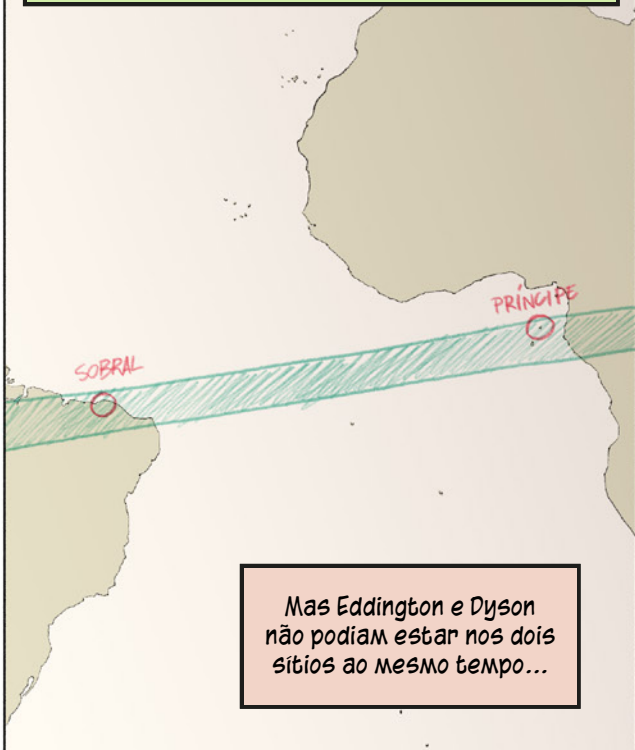
Estás a ver este mapa? Era só nesta região estreita que se veria o Eclipse de 1919 de maneira ideal para as observações... Muito longe de Inglaterra.

Mas está em cima da ilha do Príncipe. Estou a entender a escolha. Também podiam ter tentado no Brasil...

E tentaram mesmo! Já sabes como a ciência funciona: é sempre conveniente tentar fazer a mesma experiência várias vezes, e em sítios diferentes, para ver se temos os mesmos resultados.



Dyson e Eddington contactaram colegas em Portugal e no Brasil, e conseguiram autorização para fazerem o ensaio na ilha do Príncipe e no Sobral, uma cidade no interior do Estado do Ceará, no Nordeste brasileiro.

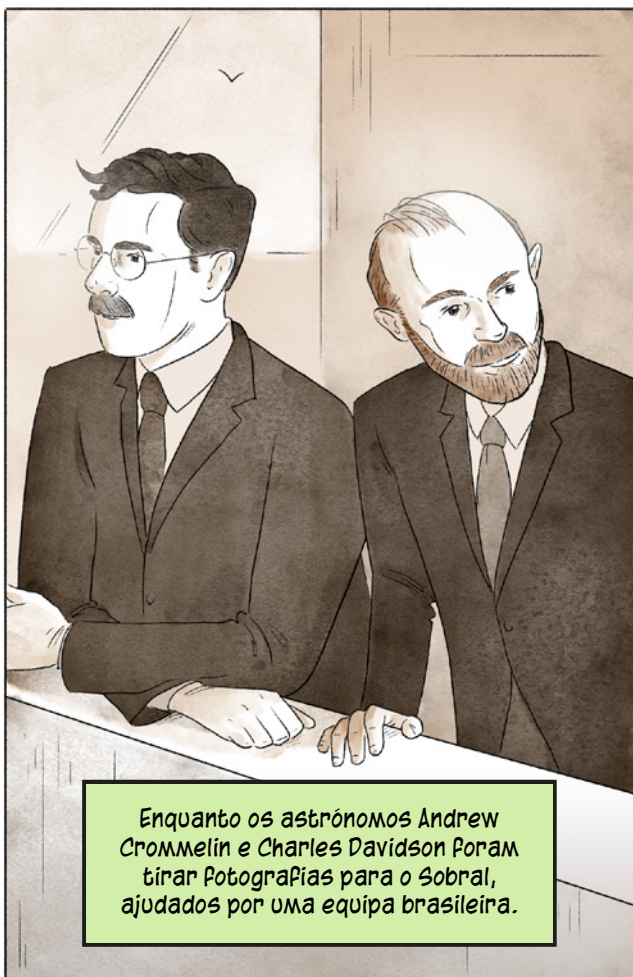


Mas Eddington e Dyson não podiam estar nos dois sítios ao mesmo tempo...

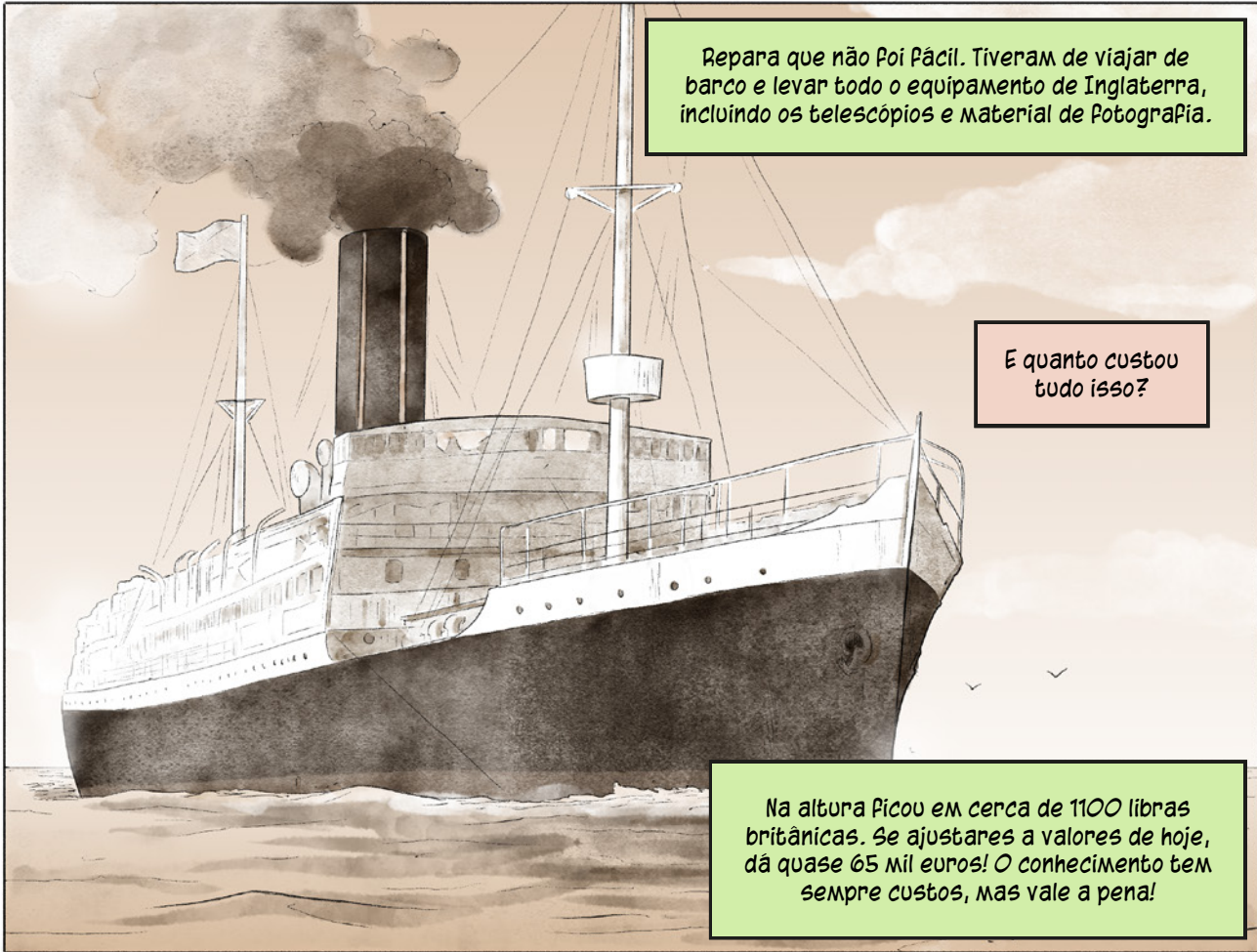
Pois não. Frank Dyson era diretor do Observatório Real em Greenwich; planeou e ajudou a financiar a expedição, mas ficou em Inglaterra.



Arthur Eddington liderou a expedição ao Príncipe, ajudado por Edwin Cottingham, que lhe deu apoio com o equipamento.



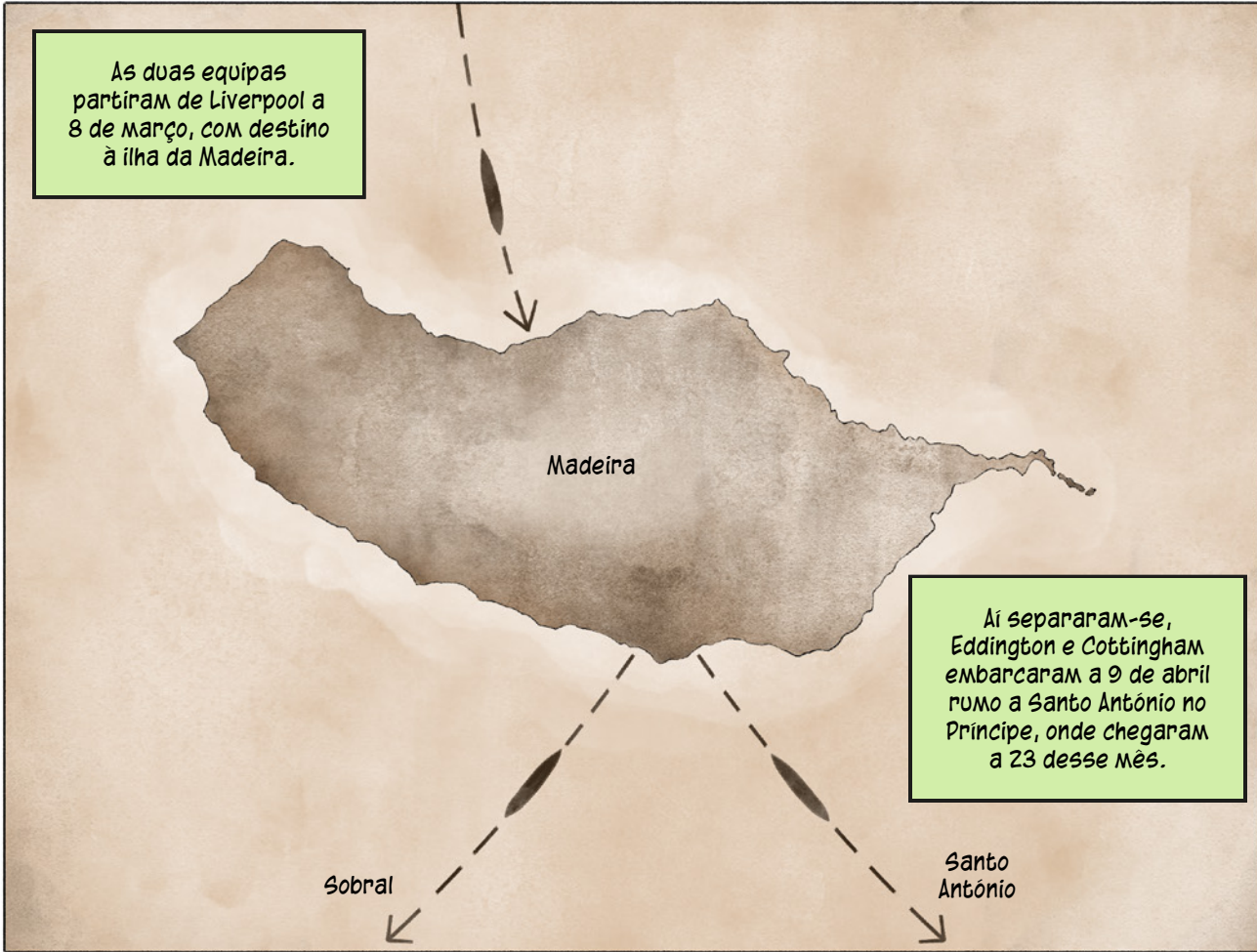
Enquanto os astrónomos Andrew Crommelin e Charles Davidson foram tirar fotografias para o Sobral, ajudados por uma equipa brasileira.



Repara que não foi fácil. Tiveram de viajar de barco e levar todo o equipamento de Inglaterra, incluindo os telescópios e material de fotografia.

E quanto custou tudo isso?

Na altura ficou em cerca de 1100 libras britânicas. Se ajustares a valores de hoje, dá quase 65 mil euros! O conhecimento tem sempre custos, mas vale a pena!

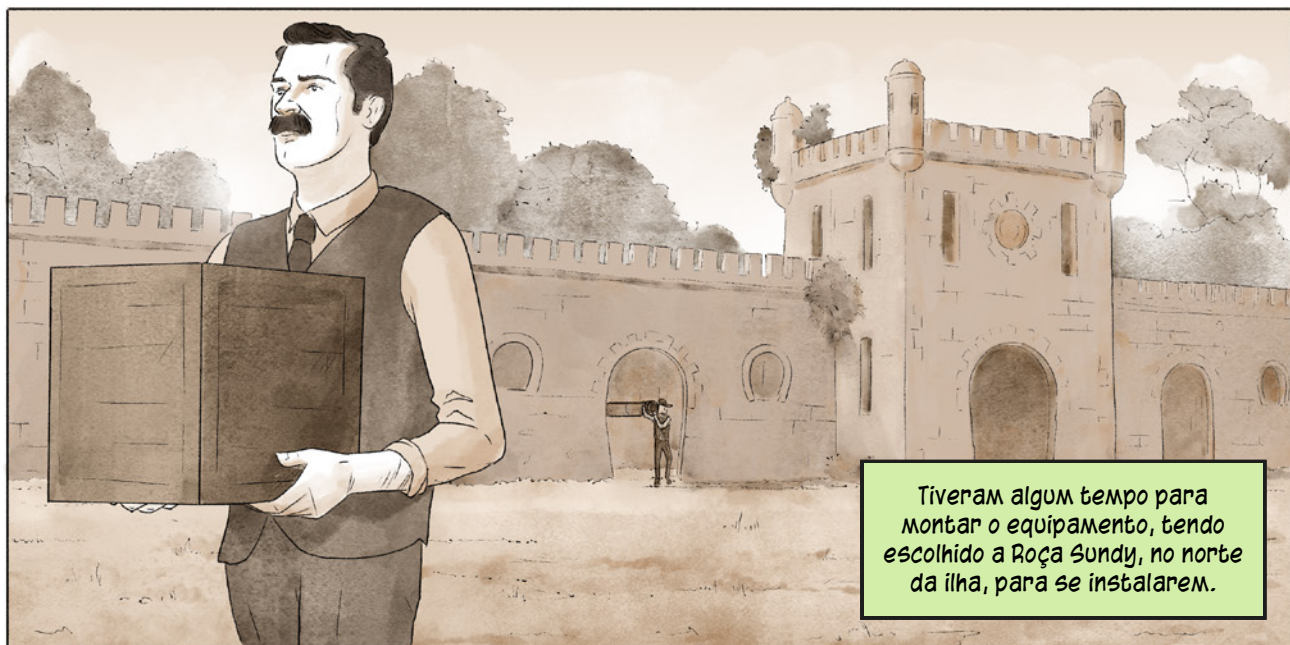


As duas equipas partiram de Liverpool a 8 de março, com destino à ilha da Madeira.

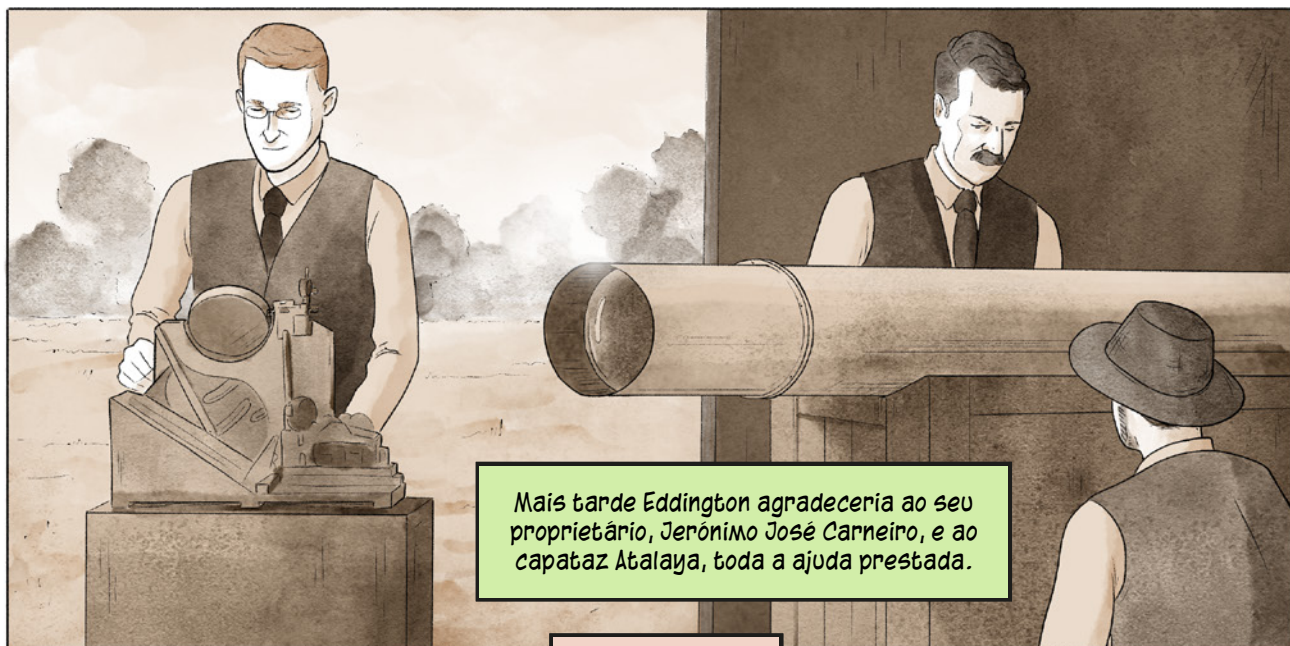
Aí separaram-se, Eddington e Cottingham embarcaram a 9 de abril rumo a Santo António no Príncipe, onde chegaram a 23 desse mês.

Sobral

Santo António



Tiveram algum tempo para montar o equipamento, tendo escolhido a Roça Sundry, no norte da ilha, para se instalarem.



Mais tarde Eddington agradeceria ao seu proprietário, Jerônimo José Carneiro, e ao capataz Atalaya, toda a ajuda prestada.

O que é que se cultivava lá na Roça Sundry?

Sobretudo cacau. Era um fornecedor para a produção de chocolates.

O clima era húmido, havia nuvens no céu e o equipamento não tinha a precisão dos que os astrónomos usam hoje.



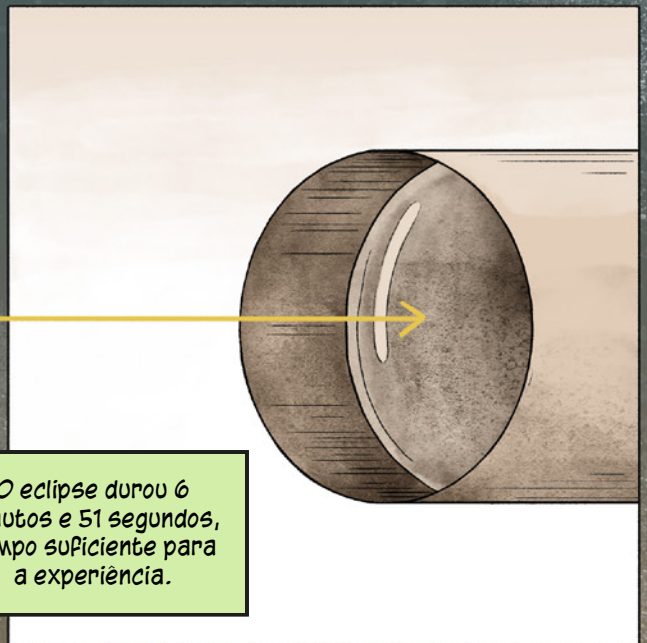
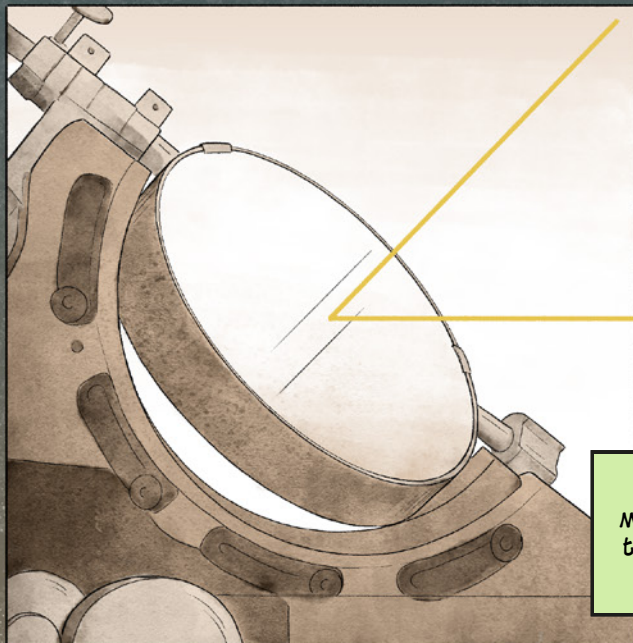
Mas, apesar disso, quando o eclipse chegou a 29 de maio Eddington e Cottingham conseguiram tirar várias fotografias.



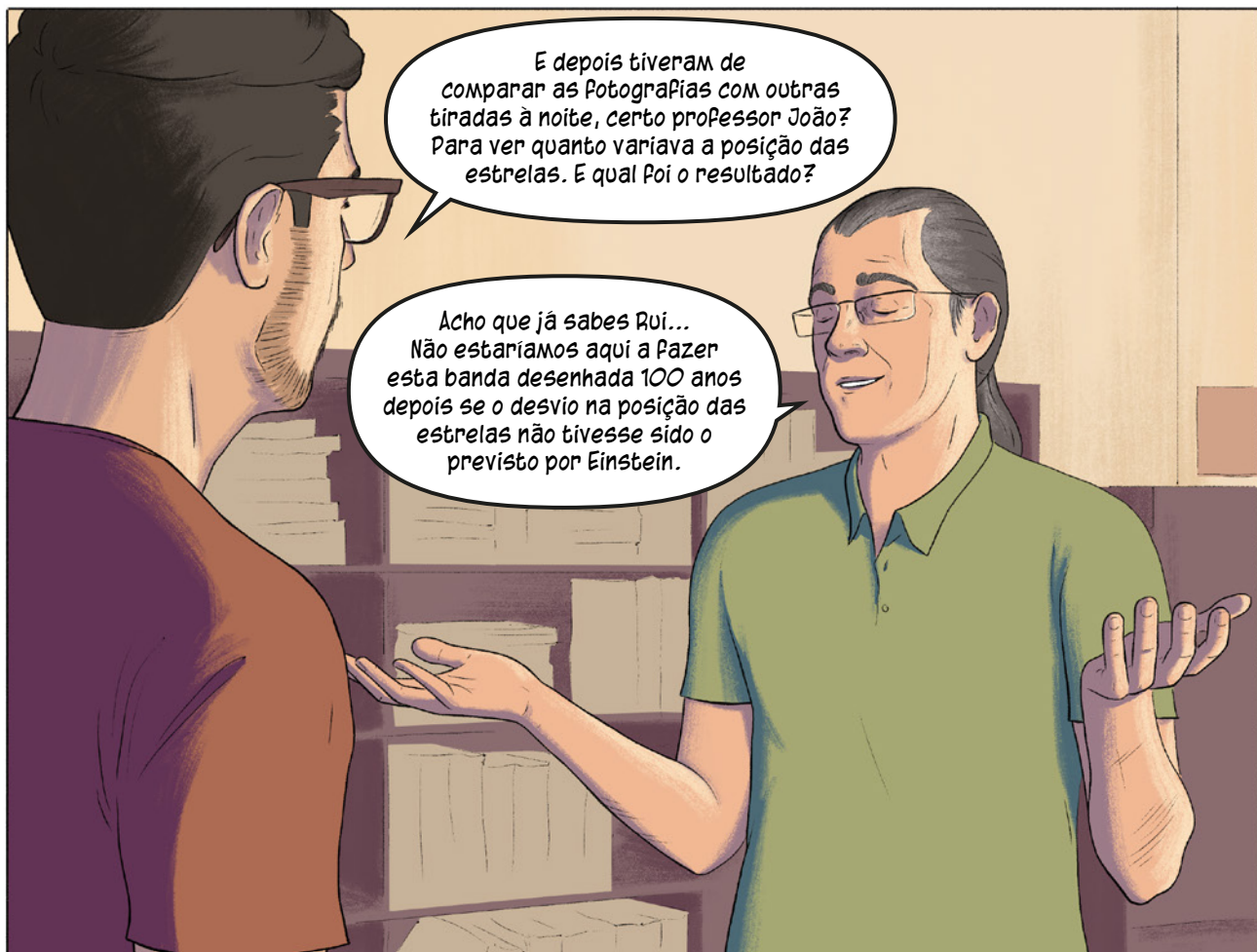
Focaram-se num aglomerado de estrelas muito brilhantes e longínquas, as Híadas, que fazem parte da constelação do Touro.

Se a luz seguisse em linha reta algumas dessas estrelas ficariam ocultas pelo Sol. Mas como a luz encurvava ao passar perto do Sol, os cientistas na Sundry conseguiam vê-las junto do bordo do Sol, parecendo ter-se deslocado relativamente às outras Híades.

Lá longe, no Sobral, Crommelin e Davidson fotografavam as mesmas estrelas.



O eclipse durou 6 minutos e 51 segundos, tempo suficiente para a experiência.



E depois tiveram de comparar as fotografias com outras tiradas à noite, certo professor João? Para ver quanto variava a posição das estrelas. E qual foi o resultado?

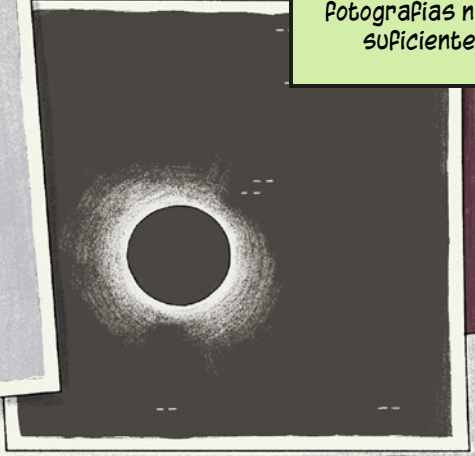
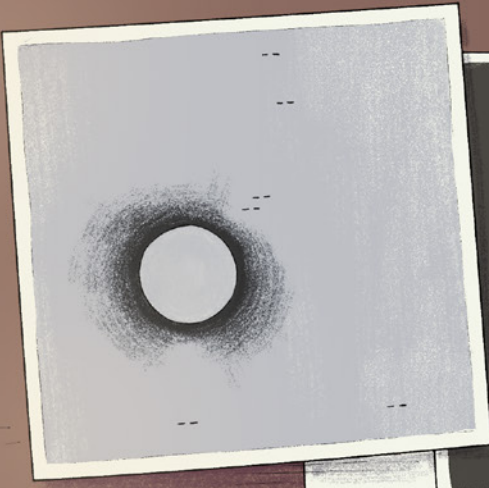
Acho que já sabes Rui... Não estaríamos aqui a fazer esta banda desenhada 100 anos depois se o desvio na posição das estrelas não tivesse sido o previsto por Einstein.



E deu assim tão certo?

Repara Rui, quando tiras muitas fotografias com a tua câmara ou o telemóvel o que é que acontece?

Algumas ficam melhor, outras pior... Umas cortadas, umas desfocadas, uma ou duas mesmo boas...



Foi exatamente isso que aconteceu. As fotografias não eram perfeitas, mas eram suficientes para validar a hipótese.

Os resultados foram apresentados em Londres, a 6 de novembro de 1919, e publicados no ano seguinte.

X. *A Determination of the Deflection of Light by the Sun's Gravitational Field, from Observations made at the Total Eclipse of May 29, 1919.*  
By Sir F. W. DYSON, F.R.S., Astronomer Royal, Prof. A. S. EDDINGTON, F.R.S., and Mr. C. DAVIDSON.

(Communicated by the Joint Permanent Eclipse Committee.)

Received October 30,—Read November 6, 1919.

[PLATE 1.]

CONTENTS.		Page
I. Purpose of the Expeditions . . . . .		291
II. Preparations for the Expeditions . . . . .		293
III. The Expedition to Sobral . . . . .		312
IV. The Expedition to Principe . . . . .		330
V. General Conclusions . . . . .		

Mas houve alguma polémica. Arthur Eddington foi um grande divulgador de ciência, e um defensor de Einstein, cujo trabalho ajudou a popularizar.

I. PURPOSE OF THE EXPEDITIONS.

The expeditions was to determine what effect, if any, is produced on the path of a ray of light traversing it. Apart from possible alternatives, which it was especially desired to determine—

is uninfluenced by gravitation. If, on the other hand, light is subject to gravitation in the same way as ordinary matter, and gravitation is strictly the Newtonian law, this leads to a displacement of a star close to the sun's limb amounting to  $0''.87$

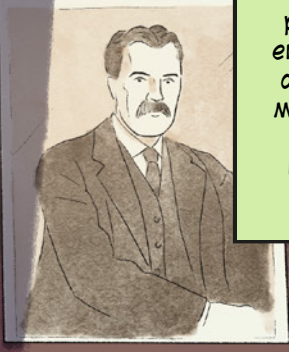
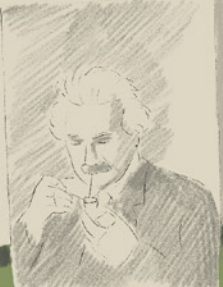
in accordance with EINSTEIN's generalised relativity theory, the apparent displacement of a star at the limb amounting to  $1''.74$

Of the last two cases the displacement is inversely proportional to the distance from the sun's centre, the displacement under (3) being just double the displacement under (2). It is noted that both (2) and (3) agree in supposing that light is subject to gravitation in precisely the same way as ordinary matter. The difference is that, whereas (2) assumes the Newtonian law, (3) assumes EINSTEIN's law.

# Eddington e Einstein

Há quem diga que foi responsável pela fama mundial de Einstein, e podia ter querido validar a sua teoria independentemente dos resultados.

Mas isso interessa pouco. Frank Dyson não era um particular adepto das teorias de Einstein, mas, como bom cientista, claro que aceitou os resultados do Principe e Sobral.



E a experiência Foi repetida, em 1922 e noutros anos. Ainda hoje astrónomos Fazem medições durante eclipses solares. Sempre com o mesmo resultado.

Einstein tinha razão!

E Foi preciso ir à ilha do Príncipe para o confirmar!

A Ciência vai onde for preciso! Tem é de ser igual sempre, e para todos.

Mas esta história mostra como podemos fazer descobertas importantes em qualquer sítio.

Basta estarmos atentos.

OK, professor João,  
acho que já temos muito material, e  
várias ideias. Talvez seja importante  
começarmos mesmo a história!

Vou começar  
a fazer esboços para  
lhe mostrar, o professor  
vã escrevendo.



Tens razão Rui, há  
prazos a cumprir.  
Vamos a isso!

Ao trabalho!



Para que o  
nosso livro chegue  
a todo o lado!

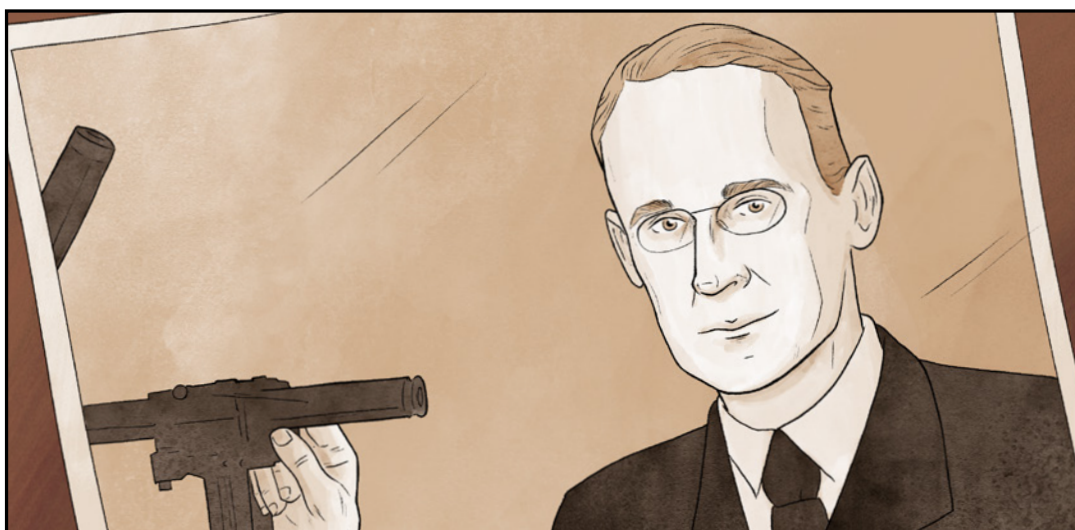








## BIOGRAFIAS





**Albert Einstein**  
(1879-1955)

Einstein nasceu a 14 de março em Ulm, uma cidade no sul da Alemanha situada na margem direita do rio Danúbio, no seio de uma família de classe média (seu pai associara-se ao irmão numa pequena empresa industrial de instalações hidráulicas, de gás e de eletricidade) de origem judaica, embora não praticantes. Em 1896 ingressou no Instituto Politécnico Federal de Zurique (ETHZ, do alemão Eidgenössische Technische Hochschule Zürich), tendo-se licenciado em 1900. A sua futura mulher, mãe dos seus dois filhos foi sua colega no Instituto. Em 1901 torna-se cidadão suíço e em 1902 está no seu primeiro emprego, técnico na Repartição de Patentes de Berna.

Com apenas 26 anos, em 1905, apresentou quatro trabalhos que revolucionaram a Física: (1) sobre a quantificação da radiação e que originará a teoria quântica; (2) sobre o movimento de partículas em suspensão num fluido em repouso e a sua relação com a teoria cinético-molecular do calor, ou a fundação da física estatística; (3) o artigo fundador da relatividade restrita que unificará a mecânica e o electromagnetismo; (4) o artigo onde mostra a equivalência entre massa e energia. Nesse mesmo ano apresentou a sua tese de doutoramento que versava sobre «Uma nova determinação da dimensão das moléculas».

Em 1909 é professor na Escola onde se licenciara, em 1913 está na Universidade de Praga e em 1914, pouco antes do deflagrar da 1ª guerra mundial, é catedrático da Universidade de Berlim e readquire a nacionalidade alemã. Embora instalado em Berlim, Einstein assumiu-se como um pacifista, opôs-se à guerra e manifestou-se contra a iniciativa da maioria dos seus colegas que apoiavam os esforços beligerantes dos respetivos países intervenientes no conflito.

A partir de 1907 dedicou-se à construção de uma nova teoria da gravitação, a teoria da Relatividade Geral que é apresentada publicamente em 1915. As confirmações experimentais da Relatividade Geral são, além do movimento do periélio de Mercúrio, a curvatura dos raios luminosos, ou o peso da luz, e o desvio espectral para o vermelho. Em 1917, Einstein escreveu um livro de popularização da sua teoria, intitulado, A Teoria da Relatividade Restrita e Geral apresentadas de uma forma Compreensível. É importante que se diga que Portugal e o Brasil estiveram ligados à segunda confirmação da Teoria da Relatividade Geral (o encurvamento dos raios luminosos observados durante o eclipse solar de 29 de Maio de 1919): um grupo de astrónomos da Royal Society, chefiado por Eddington, fez as observações numa ilha equatorial administrada pelo estado português, a Ilha do Príncipe, enquanto que o outro grupo, liderado por Crommelin, procedeu às mesmas observações na cidade de Sobral, no Brasil. O sucesso destas observações, em ambos os lados do Atlântico, colocaram Albert Einstein nos cumes da fama e da atenção que lhe serão prestadas por todo o mundo culto e, em particular, pela comunidade científica internacional. Albert Einstein foi prémio Nobel da Física em 1921 e, na sua justificação, a Academia Sueca menciona os seus trabalhos científicos, exceção feita à Teoria da Relatividade.

Einstein era uma das figuras mais prestigiadas da ciência alemã, tendo, durante a primeira guerra mundial, militado nas fileiras pacifistas e, em 1933, foi obrigado a fugir, abandonando a Alemanha, onde os seus livros foram queimados em praça pública pelos nazis. Refugiou-se nos Estados Unidos da América do Norte. Já em plena segunda Guerra Mundial, e por sugestão de alguns cientistas emigrados, Einstein escreveu uma carta ao presidente Roosevelt, chamando a atenção para a ameaça de a Alemanha construir a bomba atómica. Apesar desta sua iniciativa nunca esteve associado ao Projeto Manhattan. Em 1940 tornou-se cidadão americano, mantendo, contudo, a cidadania suíça. Em 1953 Einstein apelou à desobediência civil perante o Comité contra as atividades anti-americanas de McCarthy. Nunca mais regressará à Alemanha e morrerá na sua nova pátria no dia 18 de Abril já com 79 anos.



## **Arthur Stanley Eddington**

*(1882-1944)*

Eddington nasceu a 28 de dezembro de 1882 na cidade de Kendal no norte da Inglaterra numa província vizinha da Escócia, no serio de uma família Quaker. Em 1902 mercê dos seus resultados académicos obtém uma bolsa que lhe dá acesso á Universidade de Cambridge, onde ingressa no Trinity College. Em 1904 foi o Senior Wrangler (o primeiro classificado) no Mathematical Tripos e obtém a sua graduação no mestrado. Depois de passar pelo Observatório Real em Greenwich, onde se destacou em diversos trabalhos, em 1913 foi escolhido para ocupar a cátedra de Plumian Professor of Astronomy — uma cátedra criada no princípio do século XVIII, ocupada pela primeira vez por Roger Cotes, responsável pela segunda edição dos Principia de Newton. Um ano depois foi nomeado responsável pelo Observatório Astronómico de Cambridge e eleito membro da Royal Society. O estalar da Primeira Guerra Mundial colocou Arthur Eddington numa situação muito delicada: na tradição Quaker, enquanto pacifista e objeto de consciência, arranja forma de não cumprir o serviço militar...

Foi neste período, em 1915, que chegaram às suas mãos, através da Royal Astronomical Society, enviados da Holanda por de Sitter, os trabalhos de Einstein e do próprio Sitter, na época diretor do Observatório Astronómico de Leiden. Eddington interessou-se de tal modo por essa teoria que ela foi objeto de uma sua conferência, em 1916, na British Association for the Advancement of Science. Eddington percebeu que o trabalho de Einstein implicava a observação do eclipse como um teste significativo e que essa oportunidade aconteceria em 1919, embora nessa altura ainda não houvesse esperança imediata de paz. Foi Frank Dyson, o Astrônomo Real que, provavelmente a pedido de Eddington, começou a planificar uma expedição para fotografar o eclipse, propondo oficialmente que

a chefia da equipa de astrónomos coubesse a Eddington. O Governo concordou com a proposta de Dyson, notificou o astrónomo de Cambridge e este aceitou, o que viria a justificar a sua não participação no serviço militar e evitar a sua prisão. Em Março de 1919 chefiou a expedição inglesa de observação do eclipse na Ilha do Príncipe que, em conjunto com as observações feitas no Sobral (Brasil) confirmaram o valor previsto por Einstein para o desvio de um raio luminoso por ação de uma massa gravitacional. O seu interesse pela Relatividade, leva-o a escrever em 1920, um dos livros em inglês mais conhecidos sobre a introdução a esta teoria, *Space, Time and Gravitation: An Outline of the General Relativity Theory*, que foi traduzido em quase todos os países europeus, e que precede o que escreve em 1923, intitulado *The Mathematical Theory of Relativity*. Até ao fim da sua carreira, Eddington, além do seu interesse na Relatividade, dedicou-se também à teoria Quântica e à Cosmologia, desenvolvendo um trabalho importante sobre a estrutura interna das estrelas.

Foi presidente da Royal Astronomical Society, da Royal Society e da Associação de Matemática e da União Astronómica Internacional. Foi agraciado com o título de «Sir» e a Ordem de Mérito. Morreu em Cambridge, Inglaterra a 22 de novembro.



## **Frank Watson Dyson**

*(1868-1939)*

Frank Dyson nasceu a 8 de janeiro de 1868 numa cidade perto de Leicestershire, em Inglaterra. Formado na Universidade de Cambridge, aluno do Trinity College, cedo se evidenciou no seu interesse pela astronomia, publicando o seu primeiro artigo científico em 1891. De 1905 a 1910 foi Astrónomo Real da Escócia, participando nas expedições de observação dos eclipses solares a Portugal (1900), Sumatra (1901) e Tunísia (1905). Entre 1910 e 1933 foi o Astrónomo Real Britânico - cargo oficial, e de grande prestígio, criada em 1675 com a obrigação de corrigir e completar as tabelas dos movimentos dos planetas e posições das estrelas no sentido de permitir uma navegação segura por todo o planeta - que era simultaneamente o diretor do Observatório de Greenwich.

Foi no Observatório de Greenwich, entre 1910 e 1913, que se cimenta a amizade e o mútuo respeito científico entre Dyson e Eddington e que vai permitir que ambos façam, em 1917, declarações públicas em favor das observações de 1919 que o Astrónomo Real, pelo importante cargo que ocupava, toma a iniciativa, mesmo sem o pleno apoio da comunidade dos astrónomos, de preparar a expedição. Embora sem participar em qualquer das equipas que vai fotografar o ocultamento do Sol no dia 29 de maio de 1919, Dyson foi responsável pela sua organização e vai ser o primeiro signatário do artigo nas *Philosophical Transactions A*, onde se apresentam os resultados das observações do eclipse solar, na Ilha do Príncipe e no Sobral. Morreu a 25 de Maio e, em sua memória, o seu nome foi dado a uma cratera lunar.



## **Edwin Turner Cottingham**

*(1869-1940)*

Edwin Turner Cottingham nasceu em Ringstead em Inglaterra a 9 de abril de 1869. Cottingham saiu da escola muito cedo e começou a trabalhar com o relojoeiro Mr Allen. Rapidamente aprendeu todas as técnicas para produzir relógios e não só ficou como responsável pelo negócio, como produziu relógios para importantes igrejas. Para além disso, tal foi o seu avanço tecnológico e a sua rápida aprendizagem, que Cottingham se tornou muito importante para o avanço tecnológico de relógios astronómicos em Inglaterra. Produziu importantes relógios para vários observatórios incluindo o de Greenwich. Foi um dos exploradores que levou a cabo a expedição ao eclipse solar de 29 de maio de 1919 e, durante muitos anos, foi considerado como amigo e benfeitor do observatório de Greenwich, cuidador honorário de todos os relógios e pertenceu à real sociedade astronómica. Edwin Cottingham morreu a 20 de março de 1940.



**Andrew Claude de la Cherois Crommelin**  
(1865-1939)

Andrew Crommelin, nascido a 6 de fevereiro de 1865 em Cushendun na Irlanda do Norte, foi um astrónomo britânico. Concluiu os seus estudos no Trinity College, em Cambridge (Inglaterra) e foi nomeado assistente no Observatório de Greenwich. Crommelin participou em várias expedições para estudar eclipses solares. Em 1919 liderou a expedição ao Sobral, no Brasil, crucial para a confirmação da teoria geral da relatividade. Foi especialista em cometas e planetas menores, e os cálculos que efetuou das órbitas dos cometas cometa Forbes 1928 III, cometa Coggia-Winnecke 1873 VII e cometa Pons 1818 II demonstraram que estes eram na verdade o mesmo cometa periódico, consequentemente nomeado como 27P/Crommelin em sua homenagem. Crommelin veio a falecer no dia 20 de setembro de 1939.





## **Charles Rundle Davidson**

*(1875-1970)*

Charles Rundle Davidson nasceu a 28 de fevereiro de 1875. A 10 de março de 1890, Charles juntou-se à equipa do Observatório de Greenwich, onde passou mais de 41 anos da sua vida a trabalhar. Davidson sempre ocupou, enquanto cientista, a posição de assistente no Observatório, nunca ascendendo na respectiva «hierarquia científica». No entanto, conseguiu estabelecer uma tal reputação pela sua habilidade para lidar com equipamentos que passou a ser sempre requisitado para todas as questões instrumentais no Observatório. Talvez fosse devido a esta sua capacidade, em que Dyson tanto confiava, bem como pelo êxito das observações do Sobral, que a sua assinatura fosse a terceira do artigo nas *Philosophical Transactions A*, onde se apresentam os resultados das observações do eclipse solar de 1919. Liderou oito expedições a eclipses solares, das quais a mais importante foi a expedição ao Sobral, no Brasil, crucial para a confirmação da teoria geral da relatividade de Einstein. Charles Davidson foi eleito membro da Real Sociedade em 1931 e faleceu a 18 de junho de 1970.







Ao criar esta banda desenhada, a Ciência Viva junta-se às comemorações dos 100 anos das expedições à ilha do Príncipe, em São Tomé e Príncipe, e ao Sobral, no Brasil, que permitiram comprovar a teoria da Relatividade Geral prevista anteriormente por Albert Einstein.

Esta banda desenhada será divulgada e distribuída em grande escala e tem como objetivo a apresentação da teoria da Relatividade Geral, recorrendo a uma linguagem compreensível por todo o público. Para além disso, pretende-se que o público geral seja capaz de valorizar as expedições realizadas à Ilha do Príncipe e ao Sobral pelos astrónomos aqui retratados.

### **Sobre a Ciência Viva**

A Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica é uma associação de instituições científicas que tem como missão promover a cultura científica na sociedade. Implantada a escala nacional através de uma rede de 20 centros de ciência, a Ciência Viva tem posto em prática uma estratégia continuada de capacitação dos principais agentes de educação científica, de envolvimento ativo do público na ciência e de diálogo entre a ciência e a sociedade, sendo internacionalmente reconhecida com posições de liderança nas organizações em que se insere.

**Ciência Viva:** [www.cienciaviva.pt/home/](http://www.cienciaviva.pt/home/)

**Pavilhão do Conhecimento:** [www.pavconhecimento.pt](http://www.pavconhecimento.pt)