

Expedição brasileira para observação do eclipse de 29 de maio de 1919

Luís Carlos Bassalo Crispino¹, Carlos Henrique Veiga²

¹ Faculdade de Física, Universidade Federal do Pará, 66075-110, Belém, PA, Brasil
crispino@ufpa.br

² Observatório Nacional, Rua General José Cristino, 77, 20921-400, Rio de Janeiro, RJ, Brasil (Dated: 25 de Setembro de 2019)
cave@on.br

Neste artigo tratamos da expedição organizada pelo Observatório Nacional brasileiro enviada para a cidade de Sobral, no Estado do Ceará, associada ao eclipse total do Sol, ocorrido em 29 de maio de 1919.

Palavras-chave: Eclipse total do Sol, Expedição brasileira, Eclipse de 29 de maio de 1919.

I. Introdução

Há 100 anos ocorreu um eclipse que se tornou um dos mais famosos da História da Ciência - o eclipse total do Sol de 29 de maio de 1919 - por a ele ter associada a confirmação da Teoria da Relatividade Geral. Para a observação daquele fenômeno, o *Comité Permanente de Eclipse* [1] organizou duas expedições, uma para a Ilha do Príncipe, na costa oeste da África e outra para a cidade de Sobral, no estado do Ceará, situado na região nordeste do Brasil. A equipe britânica enviada para a África foi composta por Arthur Stanley Eddington e Edwin Turner Cottingham. Já a equipe britânica enviada para o Brasil foi composta por Andrew Claude de la Cherois Crommelin e Charles Rundle Davidson.

Com o objetivo de realizar medidas da variação do magnetismo terrestre e da eletricidade atmosférica durante aquele eclipse, foi organizada pela instituição norte-americana *Carnegie* uma expedição para Sobral com uma equipe composta por Daniel Maynard Wise e Andrew Thomson.

Para aquela mesma ocasião, com o objetivo de realizar medições da coroa solar e também para dar suporte às expedições estrangeiras, o Observatório Nacional (ON) brasileiro organizou sua própria expedição para Sobral.

Os resultados das expedições britânicas foram publicados nas Refs. [1,2]; os da expedição norte-

americana nas Refs. [3-5]; e os da expedição brasileira na Ref. [6]. Há na literatura, em língua portuguesa (cf., e. g., Refs. [7-24]) e inglesa (cf., e. g., Refs. [25-35]), várias publicações que tratam das expedições britânicas e norte-americana, com menos destaque a expedição brasileira.

Este artigo é dedicado à expedição do ON enviada ao Ceará em 1919, dando destaque aos instrumentos utilizados e aos profissionais que deles ficaram encarregados.

II. Chegada e Instalação em Sobral

A equipe brasileira (cf. Fig. 1) para a observação em Sobral do eclipse de 29 de maio de 1919 era composta por Henrique Charles Morize, então diretor do ON, pelos engenheiros Domingos Fernandes Costa e Allyrio Huguene de Mattos, que eram astrónomos assistentes do ON, pelo matemático Lelio Itapuambyra Gama, calculador do ON, por Arthur de Castro Almeida, mecânico do ON e por



Figura 1 - Fotografia da equipe da expedição brasileira em Sobral. Da esquerda para a direita: Arthur de Castro Almeida, Luiz Rodrigues, Theophil Henry Lee, Henrique Charles Morize, Domingos Fernandes Costa, Allyrio Huguene de Mattos, Lelio Itapuambyra Gama e Primo Flores [23]. Cortesia da Biblioteca do Observatório Nacional, Rio de Janeiro.

Primo Flores, auxiliar de carpintaria do ON. Além destes, na comissão brasileira também estavam o químico Theophilo Henry Lee, do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, e o meteorologista Luiz Rodrigues. Completavam aquela comitiva as esposas de Morize, Costa e Mattos, cada uma levando consigo um filho, além do motorista Antônio Rodrigues de Carvalho.

Chegaram em Sobral no dia 9 de maio, tendo deixado o Rio de Janeiro em 25 de abril, a bordo do navio a vapor *João Alfredo*. Em Sobral, hospedaram-se em duas casas situadas de frente para o Largo da Igreja de Nossa Senhora do Patrocínio, onde instalaram seus equipamentos (ver Fig. 2).



Figura 2 - Instalação brasileira em Sobral, destacando-se à direita a Igreja de Nossa Senhora do Patrocínio. Nesta imagem, à esquerda, também podem ser vistos os abrigos e o tubo da luneta Mailhat. Imagem reproduzida da Ref. [6]. Cortesia da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.

As equipes britânica e norte-americana ficaram hospedadas em uma casa situada de frente para a pista de corrida de cavalos de Sobral, instalando seus equipamentos naquele local.

III. Os instrumentos

A. Luneta Mailhat

Como maior instrumento transportado pelo ON para Sobral, estava uma luneta fotográfica do fabricante Mailhat.

Este telescópio refrator, com uma lente objetiva de 15 cm de diâmetro e 8 m de distância focal, permanecia disposto horizontalmente (ver Fig. 2), acoplado a um celostato do mesmo fabricante (ver Fig. 3). A luneta Mailhat foi obtida pelo ON para ser usada durante o eclipse solar de 10 de outubro de 1912, mas não chegou a ser completamente testada naquela ocasião.

Foram necessários vários ajustes para a utilização a contento deste telescópio durante o eclipse de 1919, incluindo a realização da arriscada operação de redução, no dia anterior ao eclipse, de cerca de 15 cm no comprimento do seu tubo, para a obtenção de imagens mais nítidas.

Vale ainda registrar que o diâmetro do Sol correspondia a mais da metade do diâmetro da imagem circular projetada pelo tubo da luneta Mailhat, restando apenas um anel com espessura correspondente a menos da metade do diâmetro solar para o registro da corôa, o que, de acordo com informações de eclipses anteriores, era insuficiente para capturar a imagem da corôa solar em sua totalidade.

Com a luneta Mailhat foi possível obter placas fotográficas de 18 cm X 24 cm. A operação desta luneta durante o eclipse de 1919 ficou ao encargo de Allyrio de Mattos. Sete placas fotográficas de vidro obtidas com a luneta Mailhat durante a fase total do eclipse de Sobral estão no acervo do ON, incluindo a associada à imagem da Fig. 4.

B. Luneta Steinheil

Outro telescópio levado para Sobral em 1919 e utilizado pela comissão brasileira, foi uma luneta equatorial fotográfica do fabricante Steinheil (ver Fig. 5), de Munique, na Alemanha. Tratava-se de



Figura 3 - Detalhe da luneta e do celostato Mailhat. Imagem reproduzida da Ref. [6]. Cortesia da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.

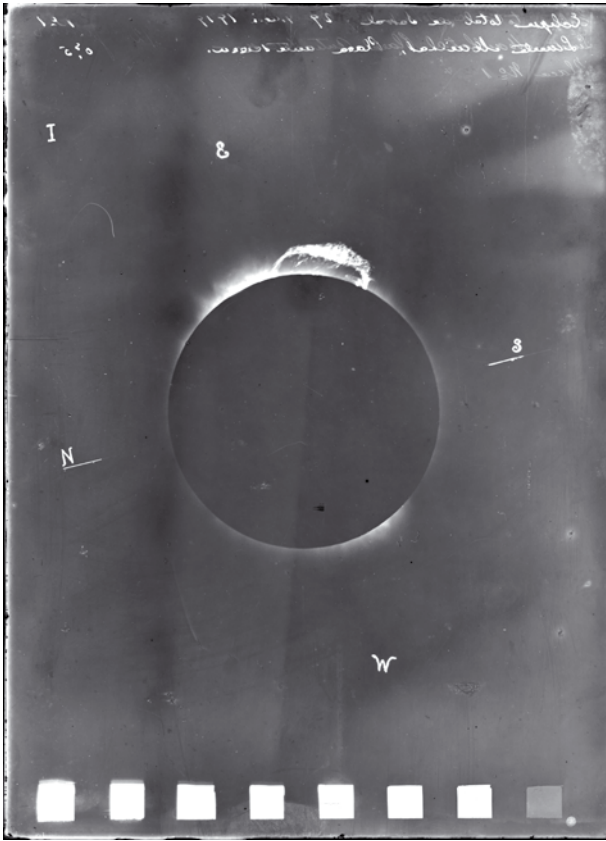


Figura 4 - Fotografia do Sol eclipsado, obtida por Allyrio de Mattos com a luneta Mailhat, em Sobral, durante o eclipse de 29 de maio de 1919. Cortesia da Biblioteca do Observatório Nacional, Rio de Janeiro.



Figura 5 - Luneta Steinheil, montada no interior do abrigo de proteção, em Sobral. Cortesia da Biblioteca do Observatório Nacional, Rio de Janeiro.

Esta luneta Steinheil havia sido levada pela comissão do ON para a cidade de Passa Quatro, em Minas Gerais, para observação do eclipse total do Sol de 1912.

No entanto, devido a condições climáticas bastante desfavoráveis, não foram obtidas imagens no Brasil do Sol eclipsado em 1912.

A operação desta luneta durante o eclipse de 1919, em Sobral, ficou ao encargo do próprio Morize. Houve problemas com o obturador e os caixilhos, e também com o mecanismo de relojoaria acoplado à luneta. Morize conseguiu realizar 6 exposições, sendo uma delas antes da totalidade. Segundo o próprio Morize, foram obtidos “2 bons clichês e um sofrível e 2 meios, devido ao mau funcionamento do obturador e do movimento de relojoaria e o céu ter ficado ainda exposto quando reapareceu o Sol” [15]. Há, no acervo do ON, cinco placas fotográficas (de 9 cm X 12 cm) obtidas com este instrumento, incluindo a associada à imagem da Fig. 6.

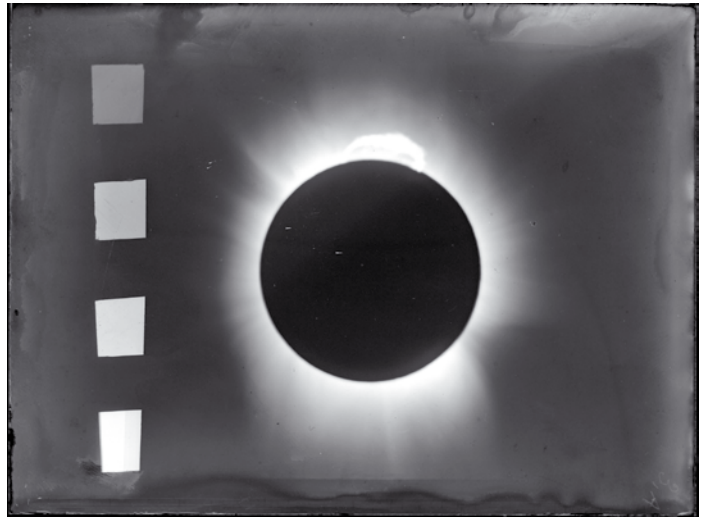


Figura 6 - Fotografia do Sol eclipsado, obtida por Henrique Morize com a luneta Steinheil, em Sobral, durante o eclipse de 29 de maio de 1919. Cortesia da Biblioteca do Observatório Nacional, Rio de Janeiro.

C. Luneta(s) de Menor Porte

Além das lunetas Steinheil e Mailhat, a comitiva do ON levou para Sobral pelo menos mais uma luneta, de menor porte. Este instrumento adicional pode ser visto em algumas das fotografias existentes no acervo do ON, como é o caso das Figs. 1, 2, 7 e 8.

Vale mencionar que, na ocasião, também estava em Sobral o astrônomo amador Alfredo Leal da Costa, do Rio de Janeiro, que foi ao Ceará exclusivamente para a observação do eclipse. Na região central da Fig. 2 pode-se observar uma segunda luneta de pequeno porte, possivelmente o instrumento de observação de Alfredo da Costa.

D. Espectrógrafos

Para o registro de propriedades físicas da coroa solar, foram levados e instalados pelo ON em Sobral três espectrógrafos (ver Fig. 9), todos do fabricante Hilger, cada um deles acoplado a uma câmera fotográfica e a um helios-tato independentes. As placas fotográficas utilizadas nas



Figura 7 - O astrônomo Allyrio de Mattos (à direita) realizando observações em Sobral. Cortesia da Biblioteca do Observatório Nacional, Rio de Janeiro.



Figura 8 - Henrique Morize e sua esposa, Rosa, posando para fotografia em Sobral. Cortesia da Biblioteca do Observatório Nacional, Rio de Janeiro.

câmeras dos espectrógrafos foram fabricadas por *Wrat-ten and Wainright*.

A operação dos espectrógrafos ficou ao encargo de Domingos Costa e de Theophilo Lee. O melhor dos espectrógrafos tinha sua óptica toda em quartzo de excelente qualidade, apropriado para a parte ultravioleta do es-

pectro solar. O heliostato deste espectrógrafo foi construído no próprio ON.

Infelizmente as placas fotográficas utilizadas no espectrógrafo maior não registraram imagens, provavelmente por terem sido carregadas incorretamente no caixilho.

Os outros dois espectrógrafos menores eram equipados com prismas de *flint*, permitindo a investigação de radiação com comprimento de onda entre 4000 e 8000 angströms. Sobre as placas fotográficas obtidas com estes dois aparelhos, registrou Morize: “Os dois pequenos espectrógrafos deram os limbos de coroa sobre um fundo de espectro contínuo” [15].



Figura 9 - Espectrógrafos instalados em Sobral. Cortesia do Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro.

E. Cronômetro

Para a marcação do tempo durante o eclipse foi trazido do Rio de Janeiro um cronômetro, sendo instalado na Praça do Patrocínio. Esse cronômetro acionava um batedor de segundos, que foi construído em Sobral.

O aviso do início da fase total do eclipse, bem como a marcação em voz alta dos segundos decorridos, ficaram sob a responsabilidade de Lélío Gama.

F. Câmeras fotográficas auxiliares

Para a obtenção de placas fotográficas do Sol, além dos dispositivos acoplados às lunetas Steinhil e Mailhat, foram também levadas duas máquinas fotográficas (ver Fig. 10), que não estavam acopladas a qualquer mecanismo de compensação da rotação terrestre. Uma delas era equipada com uma objetiva f/5.5 do fabricante Zeiss. A outra possuía uma teleobjetiva do mesmo fabricante.

Um fotógrafo local, conhecido como Sr. Pirajá, ficou incumbido do uso destas câmeras fotográficas durante o eclipse. Com a objetiva f/5.5 obtiveram-se três placas fotográficas regulares. Já com a teleobjetiva não foram obtidas imagens aproveitáveis.



Figura 10 - Instalação do ON na Praça do Patrocínio, em Sobral. Sobre uma armação de madeira, no centro da imagem, podem ser vistas duas máquinas fotográficas utilizadas para a obtenção de imagens do Sol eclipsado. O abrigo dos espectrógrafos é visto ao fundo, um pouco à esquerda. Na extrema esquerda é visto o abrigo da luneta Steinheil e na extrema direita são vistos os abrigos e o tubo da luneta Mailhat. Cortesia da Biblioteca do Observatório Nacional, Rio de Janeiro.

IV. Estação Meteorológica

Para registrar e avaliar as condições meteorológicas em Sobral, a equipe do ON levou consigo uma série de instrumentos, que ficaram sob responsabilidade de Luiz Rodrigues. Por terem sido levados estes instrumentos para Sobral, foi tomada a decisão de instalar na cidade uma estação meteorológica (ver Fig. 11), que foi montada na região da pista de corrida do Jockey Club, próximo a onde as comissões britânica e norte-americana ficaram hospedadas e realizaram seus experimentos durante o eclipse.



Figura 11 - Estação meteorológica instalada pelo ON em Sobral. Nesta imagem figuram o meteorologista Luiz Rodrigues (a esquerda) e o prefeito de Sobral à época, José Jácome de Oliveira. Cortesia da Biblioteca do Observatório Nacional, Rio de Janeiro.

V. Retorno ao Rio de Janeiro

Terminados os trabalhos e acondicionados os equipamentos, os membros da comissão brasileira viajaram de trem de Sobral para Camocim

no dia 12 de junho, onde permaneceram por alguns dias aguardando a chegada de um navio que pudesse transportá-los de volta para a capital do país.

Deixaram Camocim no dia 25 de junho, a bordo do vapor *Prudente de Moraes*. Após uma viagem de retorno contornando a costa nordeste do país, a comissão brasileira chegou de volta ao Rio de Janeiro em 11 de julho, sendo recepcionada pelo sub-diretor do ON, Julião de Oliveira Lacaille, e também por alguns familiares e amigos.

Após o desembarque, Morize deu entrevistas a alguns jornais cariocas, relatando o êxito e as atividades das expedições brasileiras e estrangeiras em Sobral, destacando as placas fotográficas da coroa solar obtidas pela comissão brasileira e “os bons serviços prestados pelos aparelhos do Observatório” [36, 37].

VI. Comentários Finais

Por ocasião do centenário deste acontecimento histórico, o presente artigo tratou da expedição brasileira à cidade cearense de Sobral, organizada pelo Observatório Nacional, associada ao eclipse total do Sol, ocorrido em 29 de maio de 1919, com ênfase nos equipamentos levados e operados pela equipe brasileira.

Um dos destaques dos resultados obtidos pela equipe brasileira em Sobral, foram as fotografias nas quais figuram uma grande protuberância solar (ver Figs. 4 e 6). Morize enviou algumas destas imagens para Charles Dillon Perrine, Diretor do Observatório de Córdoba, na Argentina, que as considerou “esplêndidas”, elogiando assim o trabalho da equipe brasileira [6].

Digno de nota foi também o agradecimento nominal a Morize publicado no artigo que divulgou os resultados obtidos pela equipe britânica que comprovaram a Teoria da Relatividade Geral de Einstein [1].

Vale registrar que Morize e sua esposa, Rosa (cf. Fig. 8), completaram 25 anos de casados (bodas de prata) no dia 26 de maio de 1919, quando estavam em Sobral. Naquela data, foi celebrada uma missa, na qual estiveram presentes os membros das comissões brasileiras e estrangeiras. Após a cerimônia, Theophilo Lee realizou um discurso em saudação ao casal. Morize conheceu sua esposa em acontecimentos relacionados com sua participação no eclipse total do Sol de 1893.

Este artigo foi concebido juntamente com a ideia de montagem de uma exposição de alguns dos instrumentos do ON utilizados em Sobral e que hoje estão sob a guarda do Museu de Astronomia e Ciências Afins, no Rio de Janeiro.

Agradecimentos

Agradecemos a José Pizarro de Sande e Lemos, do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, por comentários e sugestões ao presente artigo. Somos também gratos a (i) Emerson Ferreira de Almeida, do Museu do Eclipse, Sobral; (ii) Diógenes Farias Gomes, da Universidade do Vale do Acaraú, Sobral; (iii) Elisa Oswaldo-Cruz Marinho e Bruno Ribeiro da Gama e Silva de Azevedo, da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro; (iv) Everaldo Pereira Frade, Luci Meri Guimarães, e Maria Celina Soares de Mello e Silva, do Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro; e (v) Jailson Souza de Alcaniz, Katia Teixeira dos Santos e Matheus Santos de Oliveira, do Observatório Nacional, no Rio de Janeiro. Registramos também nossos agradecimentos à Fundação Biblioteca Nacional, no Rio de Janeiro, e à Biblioteca Pública do Pará, em Belém. Também agradecemos o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

- [1] F. Dyson, A. Eddington e C. Davidson, A determination of the deflection of light by the Sun's gravitational field, from observations made at the Total Eclipse of May 29, 1919. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, **220** (1920), pp. 291-333.
- [2] A. C. D. Crommelin, The Eclipse Expedition to Sobral. *The Observatory*, London, **42** (1919), pp. 368-371.
- [3] S. J. Mauchly e A. Thomson, Results of atmospheric-electric observations made at Sobral, Brazil, during the total solar eclipse of May, 29 1919. *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, **25** (1920), pp. 41-48.
- [4] L. A. Bauer, J. A. Fleming, H. W. Fisk e W. J. Peters, *Land Magnetic Observations 1914-1920. Researches of the Department of Terrestrial Magnetism*, volume IV. Carnegie Institution of Washington, Washington D.C., 1921.
- [5] L. A. Bauer, Results and Analysis of Magnetic Observations during the Solar Eclipse of May 29, 1919. *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, **25** (1920), pp. 81-98.
- [6] H. Morize, Resultados obtidos pela comissão brasileira do eclipse de 29 de Maio de 1919. *Revista de Ciências*, **4** (1920), pp. 65-81.
- [7] A. M. N. dos Santos e C. Aurette, *Eddington e Einstein* (Gradiva, Lisboa, 1992).
- [8] J. M. F. Bassalo, *Crônicas da Física*, Tomo 4 (Editora da Universidade Federal do Pará, Belém, 1994).
- [9] I. C. Moreira, Amoroso Costa e a Introdução da Relatividade no Brasil. In *Introdução à Teoria da Relatividade*, M. A. Costa (Editora da UFRJ, Rio de Janeiro, 1995), pp. xv-xliii.
- [10] I. C. Moreira e A. A. P. Videira (orgs.), *Einstein e o Brasil* (Editora UFRJ, Rio de Janeiro, 1995).
- [11] J. Eisenstaedt e A. A. P. Videira, A prova cearense das teorias de Einstein ou como a cidade de Sobral entrou para a História da Ciência. *Ciência Hoje*, **20** (1995), pp. 24-33.
- [12] M. Paty, A recepção da Relatividade no Brasil e a influência das tradições científicas europeias. In: *A Ciência nas relações Brasil-França (1850-1950)*, organizado por A. I. Hamburger, M. A. M. Dantes, M. Paty, P. Petitjean (Edusp/Fapesp, São Paulo, 1996) pp. 143-181.
- [13] J. J. de Alencar Alves, *Luzes encurvam-se no céu - Einstein: mito e ciência* (Editora da Universidade Federal do Pará, Belém, 2000).
- [14] A. T. Tolmasquim, *Einstein: O viajante da relatividade na América do Sul* (Vieira & Lent Editora, Rio de Janeiro, 2003).
- [15] R. R. de F. Mourão, *Einstein: de Sobral para o Mundo* (Edições UVA, Sobral, 2003).
- [16] A. A. P. Videira, *Henrique Morize e o Ideal de Ciência Pura na República Velha* (Editora Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 2003).
- [17] A. A. P. Videira, Einstein e o eclipse de 1919. *Física na Escola*, **6** (2005), pp. 83-87.
- [18] A. A. P. Videira, O Radiante Céu do Brasil - O Eclipse de Sobral de 1919 e a Visita de Einstein ao Rio de Janeiro em 1925. In *Ciência & Ambiente*, **30** (2005), pp. 155-163.

- [19] P. Crawford e A. Simões, O eclipse de 29 de Maio de 1919 - A. S. Eddington e os astrónomos do Observatório da Tapada. *Gazeta de Física*, **32**, 2/3 (2009), pp. 22-28.
- [20] C. H. da Mota Barboza, Ciência e natureza nas expedições astronómicas para o Brasil (1850-1920). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.*, **5** (2010), pp. 273-294.
- [21] J. M. F. Bassalo e F. Caruso, *Einstein* (Editora Livraria da Física, São Paulo, 2013).
- [22] C. H. Veiga, K. T. dos Santos, M. L. Dias e R. N. da S. Junior, Placas Fotográficas do Eclipse de Sobral. *Ciência Hoje*, **56** (2015), pp. 34-38.
- [23] L. C. B. Crispino e M. C. de Lima, A teoria da relatividade de Einstein apresentada para a Amazônia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, **38** (2016), e4203.
- [24] L. C. B. Crispino e M. C. de Lima, Expedição norte-americana e iconografia inédita de Sobral em 1919. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, **40** (2018), e1601.
- [25] A. Pais, *'Subtle is the Lord...': The Science and the Life of Albert Einstein*, Oxford University Press, Oxford, 1982.
- [26] J. Earman e C. Glymour, Relativity and Eclipses: The British Eclipse Expeditions of 1919 and Their Predecessors. *Historical Studies in the Physical Sciences*, **11** (1980), pp. 49-85.
- [27] P. Coles, Einstein, Eddington and the 1919 Eclipse. arXiv:0102462 [astro-ph].
- [28] J. Crellin, *Einstein's Jury: The Race to Test Relativity* (Princeton University Press, Princeton, 2006).
- [29] J. Renn (editor), *The Genesis of General Relativity*, 4 vols. (Boston studies in the philosophy of science, Springer, Dordrecht, 2007).
- [30] E. Mota, P. Crawford e A. Simões, Einstein in Portugal: Eddington's expedition to Principe and the reactions of Portuguese astronomers (1917-25). *British Journal for the History of Science*, **42**, 2 (2008), pp. 245-273.
- [31] D. Kennefick, Testing relativity from the 1919 eclipse - a question of bias. *Physics Today*, **62**, 3 (2009), pp. 37-42.
- [32] M. C. de Lima e L. C. B. Crispino, Crommelin's and Davidson's visit to Amazonia and the 1919 total solar eclipse. *International Journal of Modern Physics D*, **25** (2016), 1641002-1-1641002-5.
- [33] L. C. B. Crispino e M. C. de Lima, Amazonia introduced to General Relativity: May 29th, 1919 Solar Eclipse from a North-Brazilian Point of View. *Physics in Perspective*, **18** (2016), pp. 379-354.
- [34] L. C. B. Crispino, Expeditions for the observation in Sobral, Brazil, of the May 29, 1919 total solar eclipse. *International Journal of Modern Physics D*, **27** (2018), 1843004-1-1843004-10.
- [35] L. C. Crispino e D. J. Kennefick, A hundred years of the first experimental test of general relativity. *Nature Physics* **15**, 5 (2019), pp. 416-419.
- [36] O Último Eclipse e as Impressões do Dr. Henrique Morize. *Correio da Manhã*, Rio de Janeiro, 12 de julho de 1919, p. 6.
- [37] Notas Sociaes. Hóspedes e Viajantes. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 12 de julho de 1919, p. 10.



Luís Carlos Bassalo Crispino, é Bacharel em Física pela Universidade de São Paulo e Mestre e Doutor em Física pelo Instituto de Física Teórica da Universidade Estadual Paulista. Atualmente é Professor Titular e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal do Pará. Atua principalmente em temas de investigação sobre Teoria Quântica de Campos em Espaços-Tempos Curvos, Buracos Negros e Modelos Análogos da Gravitação. Atua também nas áreas de Divulgação Científica e História da Ciência e da Tecnologia.



Carlos Henrique Veiga, possui Graduação em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; Mestrado e Doutorado em Astronomia pelo Observatório Nacional; e Pós-Doutorado no *Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides* (Paris/França). Membro do *Working group on natural satellite - International Astronomical Union* e Pesquisador Titular do Observatório Nacional/MCTIC. Possui experiência na área de Astronomia, com ênfase em Astronomia Dinâmica, atuando principalmente nos seguintes temas: dinâmica orbital, posição de satélites, sistema solar e astrometria de satélites. Entre março de 2009 e setembro de 2017 exerceu a função de Chefe da Divisão de Atividades Educacionais (DAED), onde é promovida a divulgação científica do Observatório Nacional.