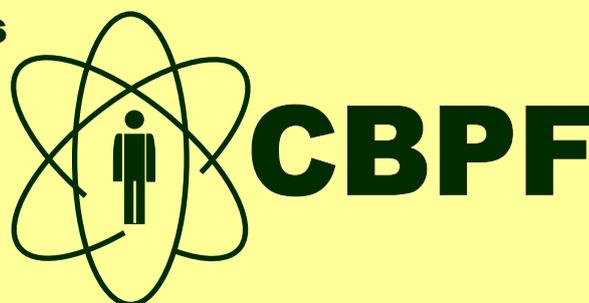


Vol. 4 N^o 1
JULHO 2016

ISSN 0101-9228

CIÊNCIA E SOCIEDADE

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas



CIÊNCIA E SOCIEDADE

www.biblioteca.cbpf.br
www.cbpf.br/cienciaesociedade

Publicação do / Published by
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF

Subvencionada por / Supported by

Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**



Editores

Alfredo Miguel Ozorio de Almeida, CBPF, Brasil
Francisco Caruso, (Editor Adjunto) CBPF, Brasil

Editores de Seção

Henrique Lins de Barros, CBPF, Brasil
Cássio Leite Vieira, Ciência Hoje, Brasil
Antonio Augusto Passos Videira, UERJ, Brasil
Alberto Passos Guimarães Filho, CBPF, Brasil
Raúl Oscar Vallejos, CBPF, Brasil

Editores de Texto

Aline Dantas
Socorro Barros
Valéria Fortaleza

Contato para Suporte Técnico

Leonardo Abel
E-mail: abel@cbpf.br

Ciência e Sociedade é uma revista oficial do CBPF que publica quadrimestralmente artigos originais sobre reflexões, discussões, debates de temas pertinentes à educação, política, memória, humanidades, no âmbito da ciência e da cultura.

CORPO EDITORIAL:

Editores: *Alfredo Miguel Ozorio de Almeida*, CBPF, Brasil (ozorio@cbpf.br)
Francisco Caruso, (Editor Adjunto), CBPF, Brasil (caruso@cbpf.br)

Assistentes editoriais: *Aline Dantas* (alinecd@cbpf.br)
Socorro Barros (socorro@cbpf.br)
Valéria Fortaleza (valeria@cbpf.br)

Para submissão, cópia ou informações sobre esta revista, acessar a página web:

www.cbpf.br/cienciaesociedade

ou entrar em contato com APUB/CDI/CBPF:

Tel.: +55(21)2141-7280/7335/7597

CIÊNCIA E SOCIEDADE
2016 VOLUME 4 NÚMERO 1

Sumário

Sonhando alto: notas para a história da construção do Laboratório Nacional de Astrofísica <i>Cristina de Amorim Machado e Antonio Augusto Passos Videira</i>	1
Rondon, Einstein's Letter and the Nobel Peace Prize <i>Marcio Luis Ferreira Nascimento</i>	26
O Átomo <i>Francisco Caruso e Vitor Oguri</i>	36

ISSN (impresso) 0101-9228
ISSN (online) 2317-4595

Sonhando alto: notas para a história da construção do Laboratório Nacional de Astrofísica*

Dreaming big: notes for the history of the National Astrophysics Laboratory construction

Cristina de Amorim Machado[†]

UEM

Antonio Augusto Passos Videira[‡]

UERJ, CNPq

Submetido em 15/01/2016

Resumo: O projeto astrofísico brasileiro está muito vinculado a uma instituição científica nascida nos anos 1980, o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), que inseriu definitivamente o Brasil nessa área de pesquisa. Sua história, no entanto, remonta ao sonho do observatório de montanha, concebido numa instituição do século XIX, o Imperial Observatório do Rio de Janeiro, depois Observatório Nacional (ON), e está relacionada a uma produtiva cooperação científica nacional e internacional que se estabeleceu sobretudo a partir da segunda metade do século XX. O objetivo deste artigo é apresentar esse sonho que virou projeto, inicialmente formulado por alguns poucos atores, que se transformou em realidade em 1980, com a instalação do então chamado Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB), e que, por fim, construiu uma nova realidade para a pesquisa em astronomia no Brasil.

Palavras chave: observatório de montanha, projeto astrofísico brasileiro, ON, OAB, LNA.

Abstract: The Brazilian astrophysics project is intimately linked to a scientific institution that came into existence in the 1980s: the National Astrophysics Laboratory. Responsible for enabling the development of Brazilian research in this area, its history dates back to a dream to build an observatory on a mountaintop conceived at an institution formed in the nineteenth century, the Imperial Observatory of Rio de Janeiro, later the National Observatory. It is a story of national and international scientific cooperation, especially in the second half of the twentieth century. This article tells the story of this dream and how it was transformed into reality in 1980s with the installation of what was then called the Brazilian Astrophysics Observatory, heralding a new era for astronomy research in Brazil.

Keywords: mountain observatory, Brazilian Astrophysics Project, National Observatory, Brazilian Astrophysics Observatory, Brazilian Astrophysics Laboratory.

Introdução¹

Voltemos no tempo pouco mais de um século atrás, quando a astrofísica ainda dava os seus primeiros passos como ciência autônoma e já começava a despertar interesses no Observatório Nacional (ON), chamado então de Impe-

*Uma versão em inglês, reduzida e modificada, deste artigo foi publicada recentemente com o título “A mountain observatory and the Brazilian Astrophysics Project” (Machado; Videira, 2015).

[†]Electronic address: cristina_machado@yahoo.com

[‡]Electronic address: guto@cbpf.br

¹ Gostaríamos de agradecer ao parecerista desta revista pelos comentários e sugestões. Um dos autores (AAPV) agradece o apoio financeiro concedido pelo CNPq por meio de uma bolsa de produtividade.

rial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ). Com isso, entenderemos melhor como a astrofísica se diferencia da astronomia clássica – cuja principal questão é o movimento dos corpos celestes – e obteremos um panorama da presença da astrofísica no Brasil. A criação da astrofísica na segunda metade do século XIX é marcada, entre outras coisas, pela interdisciplinaridade (não só astronomia e física, mas também química, geologia e meteorologia) e pelo desenvolvimento técnico-instrumental. À astronomia agregaram-se os métodos, os instrumentos e as leis da física, o que significou uma maior unificação das ciências naturais. Com os novos instrumentos ópticos, ainda que inicialmente carecessem de padronização, seria possível interagir com os longínquos corpos celestes e, por meio das leis físicas, interpretar os dados por eles obtidos. Com isso, observatórios transformaram-se em laboratórios, ampliando as questões científicas a serem tratadas pela astronomia. Trata-se, pois, não apenas de uma ciência observacional, mas com uma questão diferente da astronomia clássica: a constituição dos corpos celestes.

Podemos dizer que já se percebe a presença da astrofísica no ON no período imperial e no início da República, quer seja na forma de projeto, instrumentação ou linha de pesquisa. Alguns exemplos disso são: 1) a doação do terreno da Fazenda Imperial Santa Cruz que D. Pedro II fez ao ON (a localização do observatório no Morro do Castelo era um dos principais empecilhos para a implementação da astrofísica, que exigia um instrumental impossível de ser instalado na velha sede, que estava em péssimo estado de conservação e não tinha o clima apropriado para um observatório astrofísico) (Videira, 1997); 2) as várias menções à pesquisa astrofísica em documentos administrativos, especialmente na gestão de Morize, que havia “revelado certa predileção pela astrofísica e pela geofísica” (Moraes, 1994, p. 144; Videira, 1997, Heizer, 2010); 3) a existência de um espectroscópio dentre os instrumentos do ON; e 4) o registro de trabalhos científicos realizados em astrofísica, dos quais talvez o mais importante seja a expedição brasileira a Sobral em 1919 para comprovar a teoria da relatividade geral de Einstein (Eisenstaedt; Videira, 1995). Mas bem antes disso: “Em 1874, já diretor, Liais trouxe de Paris um equipamento astronômico bastante completo e passou a trabalhar [...] [no] estudo astrofísico [sic] das órbitas de Vênus, Marte e Mercúrio [...]. Este trabalho era feito em condições precárias, a começar pela imprópria localização do Observatório.” (Schwartzman, 1979, p. 105).

Nessa época foram diretores Emmanuel Liais, Luiz Cruis e Henrique Morize (1871 a 1929), e, como vimos nos exemplos acima, eles pareciam ter o objetivo de investir em astrofísica, ainda que de maneira rudimentar; no entanto, apesar da transferência da sede do ON do Morro do Castelo para o de São Januário no início da década de 1920, o Brasil ainda não contava com os recursos humanos nem as condições financeiras para construir e manter um observatório astrofísico, pré-requisito para levar a cabo esse objetivo (Videira, 1997). As condições para isso foram criadas ao longo da segunda metade do século XX, que é quando de fato começa a nossa história.

Lembremos antes, porém, que o atual Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), o primeiro laboratório nacional

brasileiro, só ganhou esse nome em 1985. Suas atividades começaram cinco anos antes no então chamado Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB). Como veremos ao longo deste texto, outras datas merecem ser mencionadas como marcadores importantes da institucionalização da astrofísica no Brasil, que só começa profissionalmente ao longo do processo de desenvolvimento da astronomia brasileira que resultou na construção do OAB. Diversas mudanças ocorreram num cenário de redemocratização do país, com imensas dificuldades econômicas e demandas educacionais. A atividade científica brasileira também estava se transformando, sobretudo com a criação, em 1985, de um ministério dedicado exclusivamente à ciência e tecnologia – o MCT (atual MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) –, do qual, anos depois, o LNA viria a ser uma de suas unidades. Mas esses acontecimentos não serão o nosso foco neste artigo. O que nos interessa aqui são os seus antecedentes.

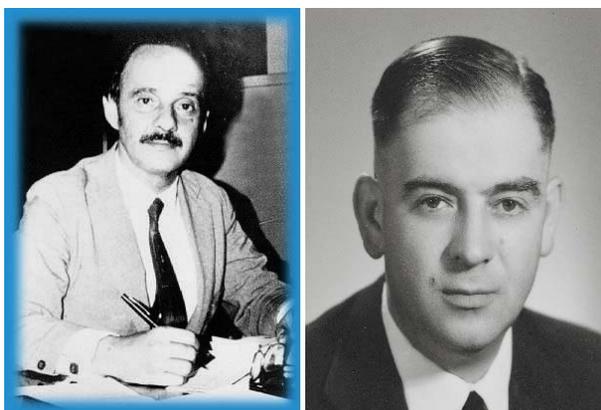
Veremos o processo de instalação daquele que até hoje ainda é o maior telescópio em solo brasileiro. Com base numa historiografia informada pelos *science studies*, tomamos a ciência tal qual se faz hoje no LNA para construir essa história. Nessa perspectiva, a ciência é uma prática local, culturalmente situada, que produz objetos científicos, que se faz em instituições e que, portanto, imbrica-se com a política, com as relações sociais e os conceitos vigentes numa dada sociedade. Seus agentes, sejam eles cientistas, gestores ou outros atores da atividade científica, relacionam-se entre si, interagem e são constituídos pelos mais diversos valores, interesses, controvérsias e concepções de mundo. Por conseguinte, essa história só pode se pretender provisória, uma primeira abordagem de algumas fontes, um recorte específico numa determinada circunstância.

É com esse viés teórico-metodológico que podemos, por exemplo, pensar em domínios científicos sendo constituídos ou se modificando em função de instrumentos, novas tecnologias e instituições, iniciativas em geral consideradas externas ao conhecimento científico. No entanto, para os *science studies*, essa distinção entre interno e externo não se sustenta, já que ambas as instâncias se atravessam mutuamente. E é justamente nesse sentido que construímos a hipótese que vai nos servir de fio da meada e que pretendemos demonstrar: a astrofísica foi se estabelecendo como campo de conhecimento no cenário brasileiro ao longo do processo de implantação de uma instituição científica, o OAB, e a instalação de seus instrumentos.

Vale lembrar que este é o caso da própria história da astronomia a partir da inserção do uso do telescópio (inicialmente seu uso não era apenas astronômico, mas também militar) e, mais adiante, com as novas tecnologias ópticas e fotográficas (oriundas da física e da química) que se agregam a ele. De uma ciência basicamente geométrica, de medição, a astronomia se transforma gradativamente em astrofísica, tomando a imagem, ou melhor, o espectro dos astros, como base de especulação. A luz, que anteriormente informava sobre existência, posição, cor e forma dos objetos celestes, passa agora, por meio da espectroscopia, a informar a natureza desses objetos, a sua composição química (Bennett, 1999, p. 203-213).

Ainda a título de introdução, é importante lembrar a vinculação do LNA ao ON, mas também não se pode esque-

cer que esse primeiro laboratório nacional é igualmente fruto do projeto multi-institucional de desenvolvimento da astronomia brasileira sonhado por Luiz Muniz Barreto (1925-2006) e Abrahão de Moraes (1917-1970), respectivamente do ON e do Instituto de Astronomia e Geofísica (IAG), no início dos anos 1960, e que foi incluindo pessoas de outras instituições, como Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Presbiteriana Mackenzie e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O sonho de Muniz Barreto e Abrahão de Moraes contagiou diversos jovens dessas instituições, que viriam a ser os primeiros astrofísicos brasileiros ou seus mentores, como Germano Quast, Carlos Alberto Torres, Jair Barroso, José Freitas Pacheco, Sylvio Ferraz-Mello e Lício da Silva, só para citar alguns.



Muniz Barreto e Abrahão de Moraes Fonte: site do ON (www.on.br)

Esse projeto implicava a instalação de um observatório astrofísico brasileiro. Para isso, era necessário um trabalho árduo de escolha de sítio, formação de pessoal em astrofísica, escolha e aquisição de um telescópio de grande porte, além da construção do observatório propriamente dito e de toda a infraestrutura para o seu bom funcionamento. Ao longo de duas décadas isso foi feito até que finalmente se deu a primeira coleta de luz do OAB em 1980, que fora instalado no Pico dos Dias em Brazópolis², no sul de Minas Gerais. Sem a cooperação científica entre as instituições mencionadas, fundada nos valores pessoais de seus representantes, Abrahão de Moraes, Muniz Barreto e todos aqueles que foram contagiados pelo sonho astrofísico, nada disso teria sido possível. Decerto que houve transferências de profissionais de um lugar para outro, problemas políticos aqui e acolá, mal-entendidos eventuais, mas, de maneira geral, a divisão de tarefas foi bastante eficiente.

Ao longo dos anos 1980, a astrofísica brasileira desenvolveu-se sobremaneira graças à transformação do projeto elaborado por Muniz Barreto e Abrahão de Moraes em realidade; no entanto o caráter de laboratório nacional da instituição inviabilizava cada vez mais a sua vinculação formal ao ON. Por isso, em 1989, o LNA desvinculou-se do

ON e tornou-se uma unidade de pesquisa autônoma subordinada ao CNPq. Anos depois, já com sede na vizinha Itajubá e tendo denominado o campus do observatório de OPD (Observatório do Pico dos Dias), o LNA, como já foi dito, passou a ser uma unidade do MCTI.

Mas isso já ultrapassa os limites cronológicos que estamos propondo aqui. Nossa trajetória começa com os sonhos iniciais de um observatório astrofísico brasileiro e vai até a sua efetivação com a instalação do OAB em 1980, passando pelo projeto de desenvolvimento da astronomia brasileira nos anos 1960 e todo o esforço colaborativo entre os anos 1960-70 para instalar um telescópio de grande porte no Brasil.

Evidentemente nada disso seria possível sem aquelas pessoas que: 1) desejaram construir um observatório astrofísico que alavancasse a pesquisa astronômica no Brasil; 2) transformaram o sonho em projeto; 3) executaram o projeto até fazer o sonho tornar-se realidade; 4) mantiveram essa realidade ao longo das últimas três décadas; e 5) têm trabalhado duro para que essa realidade possa acompanhar as transformações na ciência brasileira e no mundo. Decerto que todos que se encontram atualmente em Itajubá e nos observatórios sob sua gestão são parte disso e constituem a história do presente do LNA. Mas há alguns recém-aposentados ou prestes a isso que, além de serem o presente da instituição, são a sua própria memória. Há outros também que não se encontram mais entre nós, mas que documentaram esse percurso das mais diversas formas. São algumas gerações de técnicos, engenheiros, físicos, astrônomos e, a partir de um certo momento, astrofísicos de formação, que formaram e formam, científica e politicamente, o campo da astrofísica no Brasil.

Estes são os protagonistas dessa história, fontes privilegiadas que aqui consultamos na forma de entrevistas, conversas informais e documentos dos mais variados tipos, desde cartas, telegramas e outros textos depositados no Arquivo de História da Ciência do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), também ele uma unidade do MCTI, até artigos, periódicos e livros publicados nos mais diversos veículos, passando por contratos, projetos, fotografias e outros tipos de imagens e documentos do próprio LNA.

Como já se pode perceber, trata-se da história de uma instituição em transformação num país em transformação, que se baseia, desde quando ainda era sonho, em cooperação científica nacional e internacional, e cujos personagens não só são idealizadores, mas também realizadores.³

Sobre sonhos e sonhadores

Domingos Fernandes da Costa⁴ (1882-1956), ou “comandante Costa”, como era conhecido no Observatório Nacional (ON) por ser ele um oficial da marinha de guerra brasileira, ingressou na instituição em 1909, quando ela ainda fun-

² Aqui será usada a grafia oficial da cidade de Brazópolis, ou seja, com “z”. No entanto, nas citações da bibliografia consultada, a grafia varia. Como de praxe, será mantida a grafia conforme o autor citado.

³ Cf. também as três mais recentes publicações sobre o LNA: 1) Barboza; Lamarão; Machado, 2015; 2) Machado; Videira, 2015; e 3) Torres; Barboza, 2014.

⁴ Em algumas fontes encontramos seu nome redigido com “da”, em outras, sem. Optamos pela grafia que aparece nos documentos do ON. Esse critério serve para os outros nomes próprios com grafia variada, inclusive os estrangeiros.

cionava no Morro do Castelo, e lá permaneceu trabalhando mesmo depois de aposentado (1954) até seu falecimento. Ele gostava de orientar os estudantes na carreira científica e deixou muitos seguidores.



Domingos da Costa
Fonte: site do ON (www.on.br)

Dentre suas várias atividades científicas, o site do ON registra as seguintes (em ordem cronológica): de janeiro a junho de 1910 dedicou-se à observação de diversos cometas, como o cometa Halley; de outubro de 1910 a setembro de 1911 refez o levantamento magnético da bacia do rio São Francisco; em 1919 participou da Comissão para a observação do Eclipse de Sobral (Ceará); em 1921 iniciou importante série de medidas micrométricas de estrelas duplas usando a luneta equatorial de 21cm de abertura; de 1924 a 1926, as medidas foram feitas com a equatorial 46cm (apesar das condições atmosféricas desfavoráveis, fez 350 medidas, cujos resultados, incluídos no catálogo geral para o Hemisfério Sul, foram considerados como importante contribuição do ON no campo da astronomia); em 1925 observou na luneta astrográfica equatorial de 46cm de abertura os cometas Reid e Enzor para determinar a posição desses astros; nos anos 1930 propôs a Sodré da Gama a criação de um Curso de Astronomia dedicado à preparação de profissionais para o ON (que não foi aceito pelo ministro da Educação e Saúde, sendo retirado do Regimento de 1940); em 1951 dirigiu interinamente o ON por um mês; sua última pesquisa foi dedicada à Sismologia.

Para o que nos interessa aqui, é importante registrar que Costa elaborou o projeto de construção do “observatório de montanha”, encaminhado por Sodré da Gama ao ministro Gustavo Capanema e ao presidente Getúlio Vargas em 1936, mas cuja execução foi interrompida pela Segunda Guerra.⁵

Segundo Lélío Gama (1977, p. 12), “Domingos Costa levantou o projeto de instalação de um observatório astrofísico regional” na Serra da Bocaina. Ainda segundo Gama (*ibid.*), o equipamento científico foi escolhido por Costa depois de discussões com um especialista da Casa Zeiss (grupo internacional de empresas da indústria óptica e optoeletrônica), que acabou declinando do compromisso devido à eclosão da guerra.

Vale lembrar que a ideia de construir um observatório em local de clima ameno já vinha de décadas passadas. A preocupação com o local apropriado para um observatório era até mais antiga, porém fiquemos em 1888, quando, depois de muita insistência de seu diretor Luiz Cruls (Moraes, 1994, p. 143; Videira 1997), o ON conseguiu 40 hectares da Imperial Fazenda de Santa Cruz, doados por Pedro II, que também “ofereceu uma quantia em dinheiro para que os trabalhos de saneamento e preparação do terreno pudessem ser iniciados” (Videira, 2007, p. 33). Com isso, Cruls pretendia que o ON desse um enorme salto em suas pretensões científicas, investindo na astronomia como ciência pura e participando do projeto internacional da Carta do Céu. O então Imperial Observatório deveria ter sido transferido para lá; no entanto os créditos, já votados e aprovados pelo parlamento, não foram entregues à instituição. Além disso, a Proclamação da República dificultou ainda mais a situação, já que a nova imagem do regime, sobretudo positivista, privilegiou o utilitarismo em vez da ciência pura, adiando as pretensões de Cruls para outro momento (*ibid.*).

Henrique Morize (1860-1930), diretor do ON com quem Costa trabalhou nas expedições dos Eclipses de 1912 em Passa Quatro e de 1919 em Sobral (Barreto, 1987, p. 173), também se preocupou com um local mais apropriado para o observatório e, em 1921, conseguiu transferi-lo do Morro do Castelo para o de São Januário, ainda que a capital não fosse sabidamente o local mais conveniente (Moraes, 1994, p. 145).

Segundo Luiz Muniz Barreto (1987, p. 201-2), Costa propôs uma reformulação completa do ON durante a gestão de Sodré da Gama, incluindo a instalação do “observatório de montanha”. O sítio escolhido para isso era a Serra da Bocaina:

Pelo que ouvi de Domingos Costa, a escolha [de sítio para o observatório de montanha] definitiva recairia na Serra da Bocaina, pois o meu saudoso mestre sempre se referia ao seu sonhado observatório como o Observatório Astronômico da Bocaina, o OAB, sigla que, por um desses caprichos do destino, viria caracterizar, 40 anos depois, a materialização de seu Sonho com o Observatório Astrofísico de Brasópolis (OAB), ou como foi inicialmente chamado, Observatório Astrofísico Brasileiro, também OAB.

Mas, como já foi dito antes, a guerra atravessou o caminho de Domingos Costa, adiando todo o processo. Ademais, ele estava bem consciente da necessidade de formação de pessoal em astrofísica para operar o futuro observatório, apesar da pressa de Muniz Barreto (1987, p. 291): “Isso a gente aprende depois, pois vamos fazê-lo já como astrônomos do Observatório Nacional”. Anos depois, em 1955, já sob direção de Lélío Gama, o ON vivia tempos auspiciosos semelhantes aos de Liaís e Cruls, mas o sonho do observatório de montanha não figurava como uma meta oficial

⁵ Cf. dossiê sobre projeto de reformulação do ON com menção ao “observatório de montanha” (1936-7), Fundo ON, caixa 111 do Arquivo de História da Ciência do MAST.

da instituição. Apesar de Costa querer lembrá-lo, achava que antes era preciso “organizar as linhas de trabalho para as quais o observatório já estava preparado” e também “desenvolver os dois pontos que faltavam na área da Geofísica: a Sismologia e a Gravimetria” (Muniz Barreto, 1987, p. 292).

Costa faleceu em 1956 antes de ver seus planos realizados, mas seu pupilo, Muniz Barreto, retomou-os no início dos anos 1960 junto com outros personagens da história que aqui se tece. Mas antes de nos determos nessa “retomada”, é importante conhecermos um pouco mais sobre o diretor do ON na época do sonho do comandante: Sodrê da Gama.

Sebastião Sodrê da Gama (1883-1951) formou-se em Matemática e foi professor de Mecânica Racional da Escola Politécnica e de dois colégios cariocas. Incentivou o desenvolvimento sistemático de levantamentos magnéticos, implantou 26 estações magnéticas em 3 anos (1927 a 1930), e, em 1931, já como diretor do ON, iniciou essa atividade no Pará.

Dentre as várias atividades de Sodrê da Gama como diretor entre 1930 e 1951, podemos mencionar as seguintes: foi, de fato, o primeiro administrador da instituição no seu novo local, tendo sido responsável pela pavimentação da rua que circunda o campus, pela construção do depósito e da oficina, pela sala do Grupo Gerador da Sala da Hora e pela maioria das residências dos funcionários; ademais, manteve a periodicidade de todas as publicações do Observatório, e o Serviço da Hora foi reconhecido pelo Serviço Internacional de Longitudes como estação fundamental da Hora no Hemisfério Sul; apesar do corte orçamentário devido à crise gerada pela Segunda Guerra Mundial, manteve as atividades do Observatório, foi o responsável pelo Regimento de 1940, que reestruturou o ON e possibilitou a ampliação do quadro de funcionários, uma antiga reivindicação de todos os diretores anteriores; e, em 1949, iniciou o estudo das irregularidades de longo período de rotação da Terra, com as observações de ocultações de estrelas pela Lua, em colaboração com o Observatório de Greenwich.



Sodrê da Gama

Fonte: site do ON (www.on.br)

Interessa-nos lembrar aqui que, em 1936, Sodrê da

Gama apresentou ao governo federal – e conseguiu que fosse aprovada – a proposta de Domingos da Costa para a construção de um observatório astrofísico na Serra da Bocaina, o “observatório de montanha”. Como já dissemos antes, para dar andamento ao projeto, Gama chegou a encomendar instrumentos da empresa Carl Zeiss, mas a instalação do observatório de montanha foi interrompida pela Segunda Guerra. No entanto, no regimento do ON de 1940 (p. 3), Sodrê da Gama conseguiu inserir um pouco dos objetivos de Domingos da Costa: a astrofísica e a cooperação internacional como seus objetivos, e o observatório de montanha – a ser construído – como uma de suas instalações:

Art.1º. O Observatório Nacional (ON) [...] tem por fim: a) Realizar pesquisas em astronomia, geodésia, geofísica e astrofísica; b) Executar programas de observações astronômicas, magnéticas, sismológicas e gravimétricas, a fim de contribuir para o desenvolvimento cultural do país e de cooperar com os observatórios estrangeiros para o desenvolvimento da ciência, especialmente no que possa interessar ao Brasil; [...] Art.3º. O Observatório Nacional será constituído das seguintes divisões: [...] b) Divisão de serviços equatoriais e correlatos, cujas atividades se exercerão em dois observatórios, sendo um deles o que se acha instalado no Distrito Federal, e o outro a ser instalado em montanha.

De acordo com Muniz Barreto (1987, p. 194), “Sodrê da Gama iniciou a sua gestão [como diretor do ON] sob a inspiração deste notável legado de Morize e imaginou ampliá-lo com um empreendimento que seria a maior realização do Observatório Nacional: o que então se chamava de Observatório de Montanha.” Além disso, numa conversa em 1945, Gama afirmou o seguinte (Barreto, 1987, p. 269):

Eu não creio que, no Brasil, se possa fazer muita coisa com relação aos interesses científicos do Costa, pois, para isso, seria preciso que tivéssemos um grande observatório, fora do Rio de Janeiro, com moderno telescópio. [...] Entretanto, embora eu considere o Costa como um sonhador, não o desencorajo e, sempre que possível, eu atendo os seus pedidos para umas tentativas de fazer experiências com a Física dos astros. Ele ainda pensa em reviver o Sonho que juntos tivemos antes de 1939. [...] O Costa preparou um belo projeto de instalar uma Estação de Montanha na Serra da Bocaina, com um telescópio Zeiss que teria um espelho com um diâmetro da tua altura. [...] O Costa irá contar-te as minúcias daquele Sonho que já foi sepultado para sempre. Por isso quero te explicar o meu ponto de vista que é o mais realista. [...] O grande perigo será o Costa **envenenar** todos vocês, e embuti-los em seu Sonho.

Mas era tarde demais, Muniz Barreto já estava “envenenado”, tendo sido o responsável, junto com Abrahão de Moraes, mais de uma década depois, pela retomada do sonho de Domingos da Costa. Mas antes de nos determos em

Abrahão de Moraes e Muniz Barreto, passemos a Lélío Gama, ex-colega do comandante Costa que, anos depois, já na posição de diretor do ON, deu todo apoio à “retomada”.

Lélío Itapuambyra Gama (1892-1981) estudou na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde se graduou em Engenharia Geográfica (1914) e em Engenharia Civil (1918). Seguiu carreira docente na mesma instituição, tornando-se professor assistente nas disciplinas de Cálculo Variacional e Mecânica Racional (1925). No ano seguinte obteve a livre-docência em Mecânica Racional na Escola Politécnica. Três anos depois, ainda na Politécnica (onde ficou até 1949), obteve a livre-docência em Astronomia, Geodésia e Construções de Cartas Geográficas; em 1938 tornou-se professor catedrático de Mecânica Racional. Gama também foi professor catedrático de Análise Matemática e Análise Superior na Escola de Ciências da Universidade do Distrito Federal (1935-1937); e professor de Análise Matemática do Departamento de Matemática da Faculdade Nacional de Filosofia, da Universidade do Brasil (1939-1940).



Lélío Gama

Fonte: site do ON (www.on.br)

Além das universidades, Lélío Gama teve atuação destacada na fundação de novas instituições científicas, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), só para dar alguns exemplos; participou de conselhos editoriais de periódicos nacionais e internacionais; atuou em conselhos e comitês técnico-científicos; foi membro de sociedades científicas, entre outras atividades.

A carreira de Lélío Gama no ON iniciou-se em 1917 como calculador interino. Em 1919, ele foi designado para servir como membro da expedição científica de observação do eclipse total do Sol. Dois anos depois foi efetivado no cargo de calculador, sendo também nomeado assistente interino. Tornou-se astrônomo do ON em 1937, onde foi chefe da Divisão de Serviços Meridianos de 1946 a 1951. Na sua gestão como diretor do ON, de 1952 a 1967, Gama iniciou, junto com Abrahão de Moraes, diretor do IAG-USP, uma parceria histórica que viria a ser a condição de possibilidade para a existência do projeto astrofísico brasileiro.

Ademais, Lélío Gama, foi um dos colegas de Domingos da Costa que se entusiasmaram, no final dos anos 1930, com o seu projeto de reformulação do ON, que incluía a instalação do observatório de montanha. Talvez por isso, no início dos anos 1960, Lélío Gama tenha colaborado com Muniz Barreto no projeto de cooperação científica que visava, entre outras coisas, a instalação do observatório astrofísico brasileiro. No entanto, em carta a Antonio Couceiro de 03/07/61⁶, Gama demonstra reservas:

O exame, também sugerido, da possibilidade de construção de um novo observatório com aparelhamento moderno deveria, a meu ver, ser protegido até que a consolidação e o desenvolvimento das atividades atuais, e, sobretudo, a formação de astrônomos em cursos de responsabilidade, como o que se propõe criar em São Paulo, assegurem melhores perspectivas de êxito a tão caro empreendimento.

Reservas essas que não o impediram de apoiar o projeto, mas que foram retomadas em carta a Abrahão de Moraes de 17/03/64⁷:

Aguardo notícia sobre o projeto do observatório astrofísico e andamento do respectivo processo no CNPq. [...] Eu disse aos profs. [Jean] Delhaye e [Roger] Cayrel⁸ que faria tudo o que me fosse possível para uma atitude favorável do CNPq com relação à execução do seu projeto. Disse-lhes também que julgava de meu dever não silenciar ao conselho as ligeiras reservas que tenho, no momento, sobre o êxito final do projeto. [...] Desejo sinceramente que o futuro não as justifique.

Em 1967, com a aposentadoria compulsória de Lélío Gama, Muniz Barreto assumiu a direção do ON, dando continuidade à cooperação científica com o IAG-USP iniciada por Lélío Gama e Abrahão de Moraes em 1957 no Ano Geofísico Internacional. E já que mencionamos Moraes, vejamos um pouco da sua biografia.

Abrahão de Moraes (1917-1970) graduou-se em Física na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo em 1938, e obteve o título de livre docente e doutor em ciências na Escola Politécnica em 1945. Dedicou-se ao ensino na USP, lecionando Mecânica Racional, Mecânica Analítica, Mecânica Celeste e Física Matemática. Em 1949 assumiu a chefia do Departamento de Física, mesmo ano em que participou da fundação da Associação de Amadores de Astronomia de São Paulo; e em 1955 foi escolhido para dirigir o IAG, posição que ocupou até o seu falecimento. Em 1972 foi inaugurado o observatório astrométrico do IAG,

⁶ Fundo Lélío Gama do Arquivo de História da Ciência do MAST, LG.T.01/006, dossiê 0198/2.

⁷ Ibid., dossiê 0210/1.

⁸ Os professores Delhaye e Cayrel fizeram parte da Comissão Röscher para escolha de sítio do OAB, como veremos mais adiante.

em Valinhos, que hoje se chama Observatório Abrahão de Moraes.

O reconhecido interesse de Abrahão de Moraes pela astronomia levou-o a ser convidado para escrever o capítulo “A astronomia no Brasil”, do livro *As ciências no Brasil*, de Fernando de Azevedo, publicado pela primeira vez em 1955. Considerado um dos textos fundadores da história da astronomia brasileira, a redação desse capítulo lhe ofereceu uma perspectiva mais ampla da astronomia no Brasil, que, para ele, só poderia prosperar com a construção de um observatório numa região adequada e com a cooperação científica. Nas suas considerações finais, Moraes (1994, p. 160) escreveu:

Para que possa nosso país cooperar eficazmente para o progresso da astronomia, mister se faz a ereção de um observatório, ou a transferência de um dos existentes para uma região de clima mais propício, afastada dos grandes centros urbanos. Torna-se ainda necessário atrair para nosso meio alguns astrônomos de grande capacidade e enviar aos grandes estabelecimentos europeus e americanos, nossos jovens que se interessem pelos estudos astronômicos. Procedimento semelhante, empregado em outros domínios científicos, conduziu já a resultados altamente compensadores.

Segundo Walter Maciel, um desses então jovens astrofísicos, Abrahão de Moraes foi o “pai da astrofísica brasileira”, apesar de nunca ter sido astrônomo. “Ele é que teve a visão de juntar alguns estudantes muito bons e mandá-los para a França, para fazer doutoramento. Os estudantes voltaram e passaram a plantar a sementinha. A sementinha está aí.” (Maciel, 2004, p. 140).

Além disso, Abrahão de Moraes orientou as atividades do IAG no Ano Geofísico Internacional (Videira; Barroso; Santos, 2002); coordenou a atividade de registro das passagens do Sputnik I e do Explorer I; incrementou o investimento na biblioteca do instituto; e, junto com o já mencionado professor Jean Delhaye, elaborou um plano para obter instrumentos para o trabalho astronômico.

O site do instituto ainda destaca uma vasta atividade científica, docente e política de Abrahão de Moraes: entre 1959 e 1967 representou o Brasil no comitê técnico da Comissão do Espaço Cósmico da ONU; em 1967 foi aprovado para a cátedra de Cálculo Diferencial e Integral da Escola Politécnica da USP, que foi transferida, após a reforma universitária de 1969, para o Instituto de Matemática e Estatística; de 1965 a 1970 presidiu o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (hoje INPE) em São José dos Campos, SP.

No texto “O desenvolvimento da astronomia no Brasil”, Abrahão de Moraes (1961)⁹ descreve o estado da astronomia brasileira na época e o que era preciso fazer para ir além, já apresentando um orçamento do programa para instalação do OAB:

No Instituto Tecnológico da Aeronáutica, com a cooperação inicial do Instituto Astronômico e Geofísico e do Observatório Nacional, surgiu um grupo de pesquisadores em astrofísica, que iniciou o trabalho com o refletor da instituição e se transformou no núcleo pioneiro da pesquisa em astrofísica, que se deverá constituir na semente humana do futuro observatório astrofísico. Uma ajuda e o apoio a este grupo reverterá, sem dúvida, em benefícios imensos ao plano geral do desenvolvimento da astronomia no Brasil, e será a garantia do funcionamento do futuro observatório. [...] É certo que ao futuro observatório astrofísico deverão ter acesso todos os astrônomos brasileiros, e deverá ser dada a oportunidade a que astrônomos estrangeiros desejosos de trabalhar no céu do hemisfério sul possam nele realizar pesquisas, trazendo ao nosso país a riqueza de sua experiência.¹⁰

Além da escolha de sítio e da aquisição de equipamento, podemos ver, por esses documentos, que a formação e estabilização do pessoal também foram priorizadas, e tudo isso sob os augúrios da cooperação científica nacional e internacional. Vale lembrar a solicitação de reingresso do Brasil na IAU, feita por Abrahão de Moraes, durante a 11^a Assembléia Geral, em Berkeley, de 15 a 24 de agosto de 1961.

Em 1964, junto com Muniz Barreto, Abrahão de Moraes iniciou formalmente a parceria entre ON e IAG com vistas à instalação de um observatório astrofísico brasileiro, iniciativa que também contou com a ajuda de uma comissão francesa da qual faziam parte Jean Delhaye, Jean Rösch e Roger Cayrel, que conheceremos melhor mais adiante. Sobre as origens dessa parceria, Barreto (1987, p. 243) menciona uma conversa sua com Moraes:

Iniciava-se o ano de 1964, e o clima político do país não era dos mais tranquilos. A agitação nos vários segmentos em que se dividira a sociedade brasileira iria, forçosamente, afetar o trabalho científico de um modo geral e, em particular, ao nosso sofrido e calejado Observatório Nacional. Entretanto, o Sonho já havia renascido, qual Fênix rediviva. Desde 1961, eu já alimentava a esperança de que aquele simples artigo no Regulamento do ON de 1940 pudesse se tornar realidade. Naquela íngreme estrada de acesso ao Observatório de Palomar eu tivera, com Abrahão de Moraes, uma conversa de extraordinária importância para a História da Astronomia Brasileira. Ali, a mais de mil metros de altitude, falamos, pela primeira vez, na instalação do OAB: Observatório Astrofísico Brasileiro. Ali, já tivéramos consciência das dificuldades que iriam aparecer no futuro e, por isso mesmo, dividimos as tarefas a serem cumpridas.

⁹ fundo Lélío Gama do Arquivo de História da Ciência do MAST, LG.T.01/006, dossiê 0198/3-0203/4.

¹⁰ Ibid., dossiê 0202/1, p. 8.

Essas tarefas foram assim distribuídas: cabia ao IAG a função de orientar e fomentar a formação de técnicos e pesquisadores; e ao ON a função de providenciar a escolha do local e a aquisição dos instrumentos apropriados para a construção de um observatório astrofísico. Ainda sobre essa conversa com Moraes, segue Barreto (1987, p. 324):

Era o Sonho que renascia. Faltava somente discutir a localização daquela quimera que, na boca dos dois sonhadores, já era uma realidade concreta, um projeto em marcha. [...] Eu acreditava e, naquela ocasião disse que tinha certeza, de que os trabalhos para escolha de sítio iriam atrair muitos jovens e, assim, desvendar vocações. [...] Abrahão, com um gesto tranquilo, acalmou-me: “Sossega, que vais ter um OAB, seja lá onde for, pois será o Observatório Astrofísico Brasileiro”.

Muniz Barreto, que foi o responsável pelos trabalhos iniciais de escolha de sítio, tomou a dianteira do projeto após o falecimento de Moraes, e o levou a cabo, sendo um dos principais responsáveis pelo aparecimento do OAB. Detenhamos mais atentamente nesse personagem.

Luiz Muniz Barreto (1925-2006), ou o “homem da lua”, como era chamado por Israel Pinheiro (governador de Minas Gerais de 1966 a 1971), ingressou em 1945 como estagiário no ON, instituição da qual veio a ser diretor de 1968 a 1979, e novamente de 1982 a 1985. Em 1987 publicou um livro sobre a história do ON – *Observatório Nacional: 160 anos de história* –, que é também um livro de memórias, já que sua vida se confunde com a da “repartição”, como ele denominava às vezes o Observatório. Cronista de escrita sedutora e pormenorizada, Barreto registrou nesse texto o seu testemunho, privilegiado por ser um de seus protagonistas, da história do ON e da astronomia no Brasil desde os anos 1940 até os anos 1980. A análise dos documentos administrativos da sua gestão, além de confirmarem a sua narrativa, demonstram a necessidade que ele tinha de registrar minuciosamente cada um de seus passos em cartas, projetos e relatórios, só para citar alguns tipos de documentos examinados.¹¹

Sobre a formação e atuação profissional de Muniz Barreto, sabe-se que ele graduou-se em Engenharia Civil e Elétrica (1949) pela Escola Nacional de Engenharia e em Física pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Estadual da Guanabara (1959), atual UERJ; e doutorou-se em ciências, nas áreas de Mecânica Racional e Mecânica Celeste (1962), tornando-se, no ano seguinte, livre-docente de Mecânica Geral pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Ele atuou em várias universidades no país e no exterior, como na UERJ, onde foi sub-reitor de pós-graduação e pesquisa (1981). Além disso, participou de diversas sociedades científicas, como a Société Astronomique de France, a SBPC e a União Astronômica Internacional, só

para citar algumas; e foi responsável pela formação de importantes grupos de pesquisa científica no Observatório Nacional, no ITA e na Universidade Federal de Minas Gerais.

Interessa-nos aqui sobretudo essa última atividade de Barreto, tendo em vista as três vertentes de ação relatadas por ele no “Projeto sobre o desenvolvimento da Astronomia no Brasil”¹²: formação de pessoal, aquisição de instrumentos e escolha de sítio para o observatório astrofísico brasileiro. Tudo isso estava presente na sua proposta de reformulação do ON feita durante a gestão de Lélcio Gama. Além dessas três linhas de atuação, Barreto destaca a necessidade do estabelecimento de uma cooperação científica nacional e internacional, e passa a trabalhar para efetivá-la. Nesse projeto de 1976, que é mais um relatório do que propriamente um projeto, Barreto descreve passo a passo tudo o que havia sido feito até então com o fito de construir o “observatório de montanha”.

Veremos, na próxima seção, cada um desses passos, mas já se pode adiantar o protagonismo de Muniz Barreto na aquisição do maior telescópio que há hoje em território brasileiro, que se encontra no atual Observatório do Pico dos Dias (OPD), e de toda a estrutura que foi desenvolvida concomitantemente ao longo dos anos 1960 e 1970, como a formação de pessoal especializado e a própria instalação do LNA, antigo OAB. E já que essa instituição foi a responsável por alavancar a pesquisa astronômica no Brasil,¹³ produzindo grande quantidade de dados para inúmeros trabalhos científicos de nível internacional, que permitiram a formação de mestres e doutores dentro e fora do ON, pode-se dizer que isso ocorreu graças, em grande parte, ao “homem da lua”.

A cooperação multi-institucional e o percurso até a instalação do OAB

Como vimos, Muniz Barreto foi figura de destaque no projeto de desenvolvimento da astronomia brasileira nos anos 1960 e 1970. Mas, como ele mesmo relata em 1976, isto não teria sido possível sem a cooperação científica, inicialmente entre ON e IAG:

Para que esse desenvolvimento pudesse ser efetuado sem a duplicação de esforços, sem o desperdício de atividades e a curto prazo, tornava-se necessário um plano integrado de que participassem todas as instituições de pesquisa astronômica do país. A elaboração e a execução desse plano tiveram início em 1964, com a participação do Observatório Nacional e do Instituto Astronômico e Geofísico da USP, naquela ocasião praticamente as únicas instituições de pesquisa astronômica do país, e contaram com o apoio decisivo do CNPq. (Barreto, 1976, p. 2).

¹¹ Documentos esses que estão depositados no Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST.

¹² Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST, caixa 5 (astronomia), dossiê “Projeto sobre o desenvolvimento da Astronomia no Brasil/convenção 146/CT” (Barreto, 1976, p. 2-30).

¹³ Cf. Steiner, 2009; Maciel, 1996.

Também já vimos que Abrahão de Moraes foi o mentor do Plano de Desenvolvimento da Astronomia no Brasil, que foi amplamente discutido com seus colegas franceses. Três deles constituíram uma comissão – a Comissão Rösch – e estiveram aqui em 1964 para auxiliar na escolha de sítio do observatório astrofísico brasileiro, reeditando uma parceria em astronomia que já havia ocorrido entre o fim do século XIX e o início do XX entre Brasil e França. Além da escolha de sítio, eles também participaram direta ou indiretamente da formação de alguns personagens desta história, ministrando cursos aqui ou recebendo jovens doutorandos lá.

Jean Delhaye (1921-2001), Jean Rösch (1915-1999) e Roger Cayrel (1925) são astrônomos franceses que, na ocasião, eram, respectivamente, diretor do Observatório de Besançon, diretor do Observatório de Pic du Midi e chefe da Seção de Astrofísica do Observatório de Paris. Por conta da comissão – chamada Comissão Rösch – formada sob coordenação da União Astronômica Internacional (UAI) em 1964, foram eles que deram o pontapé inicial na escolha do local apropriado para a construção do tão sonhado observatório astrofísico brasileiro. Para isso, basearam-se nas discussões em torno do Plano de Desenvolvimento da Astronomia no Brasil, cuja primeira versão, como já vimos, foi proposta em 1961 por Abrahão de Moraes¹⁴.

Pouco antes da formação dessa comissão, Jean Delhaye já colaborava com Abrahão de Moraes no IAG no que dizia respeito à aquisição de equipamento, tendo em vista que haviam se conhecido na Assembleia Geral da UAI em Berkeley (1961). Sua primeira visita ao Brasil, no entanto, foi a convite da Universidade Federal do Rio de Janeiro, para dar um curso de dois meses em 1961. Além disso, décadas depois, escreveu o primeiro capítulo de um dos poucos livros sobre a história da astronomia no Brasil, organizado por Beatriz Barbuy, João Braga e Nelson Leister (1994), *A astronomia no Brasil: depoimentos*.¹⁵

Em seu texto, Delhaye dá um testemunho sobre esse período da história da astronomia no Brasil, e lembra que Abrahão de Moraes incentivou a cooperação franco-brasileira nos anos 1960, elaborando um plano realista que considerava não só os programas de investimento, mas também o recrutamento e a formação de pesquisadores e técnicos. Segue dizendo que, junto com Muniz Barreto, Abrahão de Moraes assumiu a responsabilidade de criar um observatório nacional de astrofísica, e que, numa ação cooperativa, alguns jovens brasileiros foram trabalhar em observatórios franceses e voltaram com o título de doutor.

Sobre a escolha de sítio do observatório astrofísico, que ficou a cargo do Observatório Nacional, Delhaye reconhece que ela foi demorada, mas justifica dizendo que isso se deu

porque os critérios de escolha para esse tipo de observatório são mais rigorosos do que para a escolha de um sítio de observatório astrométrico. E, finalmente, sobre a escolha final do sítio, a instalação do telescópio e os primeiros usuários, o astrônomo francês diz:

Diversos sítios foram estudados, dos quais se escolheu o Pico dos Dias (1860m), próximo de Itajubá (Minas Gerais), onde primeiro se instalou um telescópio de 1,60m de diâmetro, que foi inaugurado em 1981, quase 20 anos após o início da colaboração mencionada. Os primeiros usuários desse telescópio puderam ser formados ao longo desse extenso período, e foram aqueles jovens doutores que estudaram no exterior e que, nessa altura, já haviam constituído no Brasil um ensino de qualidade. (Delhaye, 1994, p. 16).¹⁶

Delhaye diz que foi uma alegria ter sido parceiro privilegiado de Abrahão de Moraes nesse programa, porque teve a oportunidade de participar de uma aventura apaixonante e enriquecedora. Ademais: “o sucesso dessa empreitada deve ser creditado a seu instigador, seus primeiros alunos e aqueles que lhe deram continuidade” (Delhaye, 1994, p. 16).

Jean Rösch, por sua vez, além de diretor do Observatório de Pic du Midi, era também presidente do grupo de trabalho para escolha de sítio da UAI, no interior do qual se desenvolveram as primeiras discussões sobre o Plano de Desenvolvimento da Astronomia no Brasil. Foi ele também o responsável pelo relatório *Étude préliminaire sur le choix de l'emplacement d'un Observatoire Astrophysique au Brésil*¹⁷, no qual se basearam os primeiros trabalhos de escolha de sítio. Foi justamente nesse relatório que Muniz Barreto se apoiou para fazer o Relatório Preliminar 1, redigido em 1966 para uso dos pesquisadores que participavam da escolha de sítio, mas que foi publicado em 1967 com o título *Notas para as observações de escolha de sítio*. Seguiram-se a esta várias outras publicações do ON desdobrando ainda mais o assunto,¹⁸ e, por último, o relatório final de Sylvio Ferraz-Mello (1982), substituto de Muniz Barreto na coordenação da escolha de sítio para o OAB (de 1971 a 1975 com o apoio do ITA e da FAPESP), todos tendo sempre a referência ini-

¹⁴ Fundo Lélío Gama do Arquivo de História da Ciência do MAST, LG.T.01/006, dossiê 0198/3-0203/4.

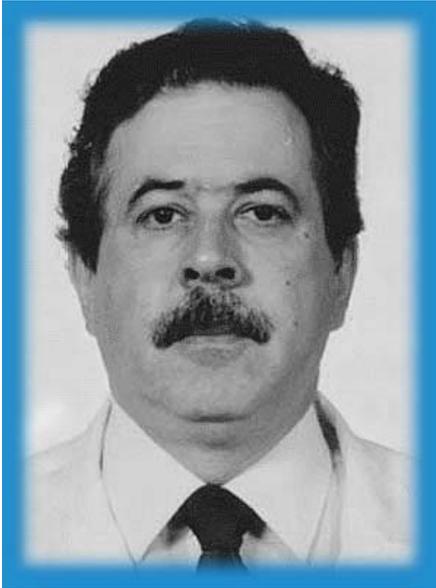
¹⁵ Sobre a cooperação de Jean Delhaye nesse período da Astronomia brasileira, encontramos algumas cartas sobre vários assuntos, enviadas para ele por Muniz Barreto entre 1972 e 1973 no Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST. Só para citar algumas que se encontram nas caixas 47 e 48: carta de 13/01/72, de Barreto a Delhaye sobre instrumentos para OAB; carta de 31/05/72, de Barreto a Delhaye sobre projeto OAB; carta de 19/07/73, de Barreto a Delhaye sobre o projeto astrofísico; carta de 06/11/73, de Barreto a Delhaye sobre UFRJ.

¹⁶ A tradução deste e de outros trechos em língua estrangeira são de nossa responsabilidade.

¹⁷ Fundo Lélío Gama do Arquivo de História da Ciência do MAST, LG.T.01/006, dossiê 0220/2.

¹⁸ Barreto, 1967; 1968; 1969a; 1969b; 1969c; 1969d; 1969e; 1973; 1974; 1975.

cial do relatório de Rösch.



Sylvio Ferraz-Mello
Fonte: site do ON (www.on.br)

Ferraz-Mello (1982, p. 5-6), sobre o qual falaremos com mais detalhes em breve, mas que já se pode adiantar que foi um dos mentores da astrofísica brasileira das décadas de 1960-70, reconhece os acertos desse relatório da Comissão Rösch, mas considera que seus erros foram uma das causas do atraso na escolha de sítio para o OAB:

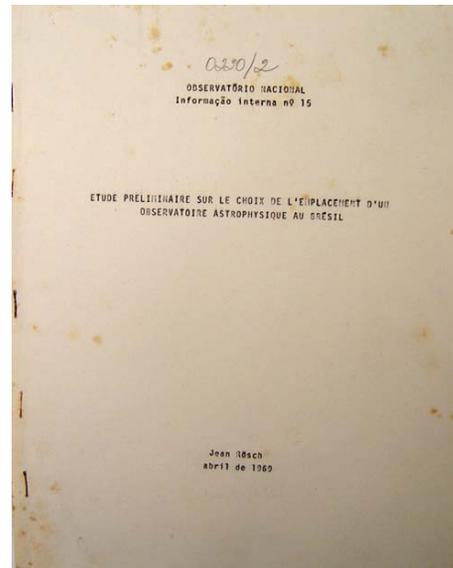
Os trabalhos dessa comissão basearam-se nas estatísticas do Serviço Meteorológico do Ministério da Agricultura, e no sobrevôo ou visita a alguns locais possíveis. De início constatou a comissão o importante problema da névoa seca, e que o problema principal seria o de encontrar um local onde a soma das noites perdidas por nuvens ou por névoa seca fosse a menor possível. Alguns erros nesse relatório, que como seu título indica, era apenas um estudo preliminar, levaram alguns anos até que fossem corrigidos e estão entre as causas do atraso dos trabalhos de escolha de sítio à época em que se decidiu pelo projeto encaminhado à FAPESP. A região sul-mineira foi excluída do relatório por sua proximidade do Oceano. [...] O relatório conclui pela preferência aos picos da região a N-W de Belo Horizonte [...], como mais favoráveis: Serra da Piedade, Mateus Leme e Serra da Boa Vista.

Ou seja, o Pico dos Dias, local onde finalmente se construiu o OAB, não constava como opção no relatório de

Rösch.



O Pico dos Dias ainda vazio
Fonte: arquivo do LNA



Relatório Rösch
Fundo Lélío Gama do Arquivo de História da Ciência do MAST

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO	
ÁREA DE PESQUISA	Proc. 71/1486
1. Nome completo do pesquisador	Sylvio Ferraz Mello
2. Instituição	Universidade de São Paulo Instituto Astronômico e Geofísico Astronomia
3. Título do trabalho	"ESCOLHA DE SÍTIO PARA O OBSERVATÓRIO ASTROFÍSICO BRASILEIRO"
4. Resumo	<p>Resumo dos trabalhos de Escolha de Sítio do Observatório Astronômico Brasileiro no período 1973-1975. Os dados apresentados sob o título "Comparação Caxias e Brásópolis" foram apresentados aos astrônomos que fizeram a escolha do local em 30.05.1975. O relatório concentra-se na descrição da campanha 1972-1974, dos métodos de codificação e processamento dos dados e na análise final dos sítios prospectados. Os dados relativos a Brásópolis são apresentados com detalhes em relação de ser se transformado com a instalação do telescópio de 1m0 no centro observacional no centro de qual gravita a Astronomia Brasileira.</p>
FAPESP 11	

Relatório apresentado por Sylvio Ferraz-Mello
Fonte: Ferraz-Mello (1982)

Germano Rodrigo Quast, mais um dos pioneiros da astrofísica brasileira, também concorda com Ferraz-Mello so-

bre o atraso na escolha de sítio e diz o seguinte:

A gente considera essa missão Rösch um pouco, vamos dizer, desastrada, porque eles foram muito específicos. Aparentemente eles se apaixonaram pela Serra da Piedade, pelo seu aspecto morfológico. [...] Esqueceram um pouco outros aspectos, como a nebulosidade, que é muito alta naquele lugar. [...] O que causou isso [a demora na escolha do sítio] foi o relatório Rösch, ficaram muito tempo preocupados com Piedade para depois chegarem à conclusão que não era isso. (Quast, 2011).

O outro francês da Comissão Rösch era Roger Cayrel, que também esteve no Brasil em 1964¹⁹, retornando em 1967 para ministrar um curso (Pacheco, 1994a, p. 23). Foi com ele que Lício da Silva, mais um dos pioneiros da astrofísica brasileira que conheceremos melhor na sequência, trabalhou em Paris, quando chegou lá em 1968. Segue-se uma passagem em que Lício menciona essa experiência com Cayrel numa época em que não havia formação em astrofísica no Brasil, aproveitando para fazer uma comparação com a formação brasileira após a instalação do OAB:

[Quando o Abrahão de Moraes] resolveu enviar-me para Paris para um estágio em astronomia observacional, visando minha futura participação no OAB, fui trabalhar em análise de espectros estelares com um grande especialista, Roger Cayrel, sem nunca ter visto uma placa espectroscópica na vida. [...] Hoje, pelo contrário, nossos jovens já saem para estagiar no exterior levando na bagagem seu doutorado e, como eles têm demonstrado, em condições de brilhar em qualquer um dos mais conceituados grupos de pesquisa do mundo. E o LNA muito tem contribuído para isso, dando-lhes, mesmo aos mais teóricos, a necessária base observacional. (Silva, 1994, p. 88).

José Antônio de Freitas Pacheco, que, assim como Ferraz-Mello e Lício da Silva, fez parte da primeira geração de astrofísicos brasileiros, também trabalhou com Roger Cayrel em Paris, depois do curso em São Paulo. E já que mencionamos Lício da Silva, Freitas Pacheco e Ferraz-Mello, vejamos um pouco mais da vida desses três pioneiros da astrofísica brasileira.

O primeiro deles, Lício da Silva, possui graduação em Física pela Universidade de São Paulo (1963) e doutorado em astrofísica pela Université de Paris VII – Université Denis Diderot (1973). Aposentou-se recentemente como pesquisador titular do Observatório Nacional, de onde também foi diretor de 1981 a 1982. Ademais, é membro de CTC do Laboratório Nacional de Astrofísica e da Sociedade Astronômica Brasileira. Sua experiência na área de

astronomia teve ênfase em astrofísica estelar, atuando principalmente nos seguintes temas: estrelas, abundância estelar, atmosfera estelar, evolução da galáxia. Sua produção científica é relevante, com várias publicações, orientações, participações em bancas e apresentações de trabalho.



Lício da Silva

Fonte: site do ON (www.on.br)

Junto com Germano Quast e Carlos Alberto Torres, que conheceremos melhor em breve, Lício da Silva é a memória viva do OAB, pois foi o responsável pela implantação do Observatório, tendo redigido o documento “Observatório Astrofísico Brasileiro – Planejamento Geral – Coordenadoria de Astrofísica – CNPq – Observatório Nacional”,²⁰ para o triênio 1979-1981. Vale lembrar que, com as mudanças administrativas ocorridas no ON em 1979, Lício da Silva passou a ser o coordenador da Astrofísica. Além dessa coordenação, havia também a de Astronomia, Radioastronomia e Geofísica, respectivamente a cargo de Ronaldo Mourão, Jacques Lépine e Jean-Marie Flexor. A direção era ocupada por José Antônio de Freitas Pacheco.

Nesse documento, o Planejamento Geral do triênio 79-81, vemos que, além da sede administrativa em Itajubá e do Centro de Observação (CO) no Pico dos Dias, eram previstos um Centro de Astrofísica (CA) em Brazópolis (considerado imprescindível por Lício da Silva) e a construção de um telescópio de 1m. Para Silva, o CA deveria ser próximo ao CO, caso contrário o rendimento cairia 20%, causando enorme prejuízo à astronomia brasileira. Em seu planejamento menciona Itajubá ou imediações, e promessas de apoio das prefeituras. Como sabemos, nada disso se realizou, tendo em vista que a sede em Itajubá só foi inaugurada em 1992, mais de dez anos depois da instalação do observatório, mas como sede administrativa, e não um CA.

Antes de assumir essa responsabilidade na reta final da

¹⁹ Cf. carta de agradecimento enviada a Lélío Gama. Fundo Lélío Gama do Arquivo de História da Ciência do MAST, LG.T.01/006, dossiê 0209/2.

²⁰ Uma cópia deste documento encontra-se no Fundo CNPq do Arquivo de História da Ciência do MAST (CNPq.T.6.7.002, dossiê sobre o OAB, 238p.), e outra na biblioteca do LNA.

implantação do OAB, Lício da Silva já contribuía com a escolha de instrumentos mesmo estando na França, como podemos ver neste trecho do seu depoimento sobre a astronomia no Brasil (1994, p. 89): “pude dar meus ‘palpites’ em cartas ao Muniz, que gentilmente mantinha-me a par do processo [...], alertar para os defeitos do telescópio de ”60” feito pela *Reosc*²¹ para o ESO, que eu conhecia bem por tê-lo utilizado e por ser amigo do pesquisador encarregado de sua manutenção”. Sua participação nesse período também se encontra registrada em cartas de Muniz Barreto para ou sobre Lício da Silva entre 1971 e 1973, sobretudo tratando de instrumentos, mas também de questões práticas, como a contratação de Silva e Quast pelo ON.²²

Em março de 1982, já como diretor do ON, Silva publicou o relatório anual das atividades do Observatório Nacional no *Boletim da SAB*, mencionando a entrega do OAB à comunidade astronômica brasileira no ano anterior e a mais-valia que isso representava, tendo em vista que se poderia contar, a partir de então, com um “instrumental internacionalmente competitivo, que deverá ser o responsável por um novo impulso nas suas pesquisas” (Silva, 1982, p. 32), o que de fato aconteceu.

Lício da Silva sempre demonstrou interesse em registrar a história do ON e do LNA, como se pode ver nessas duas passagens: 1) “Espero em breve convencer o Muniz²³ e os demais colegas que participaram ativamente da sua implantação, em particular o Germano e o Carlos Alberto, para juntarmos nossas recordações e escrevermos a pré-história do LNA. Antes que fiquemos decrépitos demais.” (Silva, 1994, p. 90); e 2) “A importância desses fatos é tão grande que, temos certeza, deverá transformá-los em balizadores quando, no futuro, escrever-se a história do Observatório Nacional.” (Silva, 1982, p. 31).

Por isso, além das diversas publicações científicas, em seu depoimento sobre a astronomia no Brasil, chamado “O início da astrofísica no Observatório Nacional: um depoimento estritamente pessoal”, Silva (1994) revelou-nos a sua perspectiva sobre a instalação do OAB, transformando-se numa fonte importante para esta pesquisa. Vejamos algumas passagens que ainda não foram citadas e que vale a pena destacar por serem esclarecedoras não só do papel de Lício da Silva nesta história, mas também de suas opiniões, críticas e concepções sobre formação em astronomia no Brasil, política científica, escolha de sítio, Centro de Astrofísica, instrumentos, história do LNA, entre outros assuntos:

²¹ A *Reosc* era uma das três possíveis fabricantes que estavam sendo avaliadas. As outras eram a Carl Zeiss e a Perkin Elmer (Boller & Chivens Division), que acabou sendo a escolhida.

²² Encontramos algumas dessas cartas de Muniz Barreto no Fundo ON: caixas 47 (dossiê de cartas de 1973, carta de 25/01 a Lício da Silva sobre contratação dele e do Germano Quast pelo ON); caixa 48 (dossiê de cópias de ofícios de 1972, ofício de 13/01 a Jean Delhaye sobre instrumentos, mencionando Quast e Silva); e caixa 53 (dossiê de cartas de 1971, carta 110-D de 19/11/71 a Jorge Sahade sobre instrumentos, mencionando informações negativas que Lício da Silva deu sobre instrumentos da *Reosc*), só para citar algumas.

²³ Como vimos, Muniz Barreto escreveu uma história do ON em 1987, que nos serve de fonte importante para a escrita deste livro.

Apesar da tarefa hercúlea que era, para um tão pequeno grupo, a instalação do OAB, nós tentávamos ainda realizar pesquisa e colaborar na formação dos mais jovens. No meu caso particular, ninguém me deu a liberdade de escolher se me julgava “pronto”, ou não, para orientar tese de mestrado em espectroscopia. Além de mim, só tinha eu mesmo para isso. (p. 84-5)

Quando cheguei ao País, a decisão de onde colocar o OAB já estava tomada. Não participei, portanto, nem do período heróico da escolha de sítio, nem da histórica reunião em que Sylvio convenceu seus colegas de que o Pico dos Dias era o melhor (ou o menos ruim, como dizem as más línguas) de todos os sítios analisados até então. [...] Durante muito tempo lastimeei que o escolhido não tivesse sido o Pico de Caldas, por estar próximo de Poços de Caldas. Julgava, e assim penso até hoje, que esta cidade, por ser de maior porte e mais atrativa para morar, teria possibilitado um maior desenvolvimento do OAB, permitindo a implantação de um grupo de pesquisa próximo ao telescópio, apesar, ou exatamente por isso, de estar mais longe do eixo Rio-São Paulo. Provavelmente isso teria tornado inevitável a criação do, tão sonhado por nós do OAB, Centro de Astrofísica, próximo ao telescópio, como único meio de garantir sua manutenção. O que teria propiciado um grande avanço na área de instrumentação, que nos seria extremamente útil agora que temos a possibilidade de participar do desenvolvimento instrumental para o projeto Gemini. (p. 88-9)

Ainda com respeito à localização do LNA, não consigo deixar de achar graça quando ouço alguém dizer que ele não deveria ter sido instalado no Brasil, mas sim no Chile. Isso só pode ser defendido seriamente por alguém que não conheça os fatos históricos do LNA. [...] O pequeno e inexperiente grupo de astrônomos que éramos não teria a menor condição de levar adiante um tal projeto no exterior, o qual, aliás, seria totalmente inviável politicamente, pois nunca iríamos convencer o governo ditatorial e de tão limitada visão que tínhamos a investir num projeto a ser instalado no exterior. Além do mais, teria sido um grande erro: precisávamos ter um telescópio “no nosso quintal”, aonde fosse fácil e barato levar nossos estudantes para terem uma formação adequada. Agora sim a situação é diferente: tendo um observatório “à mão”, podemos partir para uma nova fase e instalar outros telescópios em lugares cientificamente mais rentáveis e mais interessantes, logo fora do País. O resto é baboseira de quem não conhece os fatos ou de quem só fala para aparecer. (p. 89-90)

Outro pioneiro da astrofísica no Brasil, José Antônio de Freitas Pacheco, é bacharel em Física pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo

(1965) e também faz parte da primeira geração seduzida pelos mentores do projeto astrofísico brasileiro, Abrahão de Moraes (do IAG-USP) e Muniz Barreto (do ON). Sobre essa época e o “entusiasmo astrofísico” de Abrahão de Moraes, Pacheco (1994a, p. 20) diz o seguinte:

Apesar dos problemas políticos do país, Abrahão estava com um ânimo totalmente diferente daquele em que eu o havia conhecido tempos atrás. Entusiasmado, falava dos planos de um futuro telescópio para um observatório de astrofísica nacional, escolha de sítio com a participação de franceses (a chamada “missão Roche”), formação de pessoal, etc. Nosso contato passou a ser quase diário e, não raro, eu frequentava sua casa (onde se situa hoje a diretoria do IAG), mesmo nos fins de semana. Assim, gradativamente, fui sendo “reconquistado” para fazer astrofísica.



osé Antônio de Freitas Pacheco

Fonte: site do ON (www.on.br)

Professor de Mecânica Analítica na Universidade Mackenzie desde 1966, Pacheco foi levado ao ITA por Abrahão de Moraes em 1967 para dar aulas de astronomia e adquirir experiência observacional. Foi lá que conheceu Germano Quast, que estava se formando; Muniz Barreto, que ia nos fins de semana dar cursos de astronomia; e Sylvio Ferraz-Mello, que estava retornando de seu doutorado na França; entre outros. Sobre esses importantes encontros, a precariedade da astrofísica brasileira na época e os primeiros passos dessa geração para mudar esse quadro, vejamos seus comentários:

Germano e eu começamos um estudo de estrelas variáveis, usando um fotômetro desenvolvido por um outro engenheiro do ITA que se encontrava na França preparando seu doutorado: Paulo Benevides Soares. [...] No ITA também conheci Luiz Muniz Barreto, que vinha todo

o fim de semana do Rio de Janeiro, ministrarnos um curso de astronomia que contava com a presença de Abrahão, o “perguntador” oficial da classe. A vinda de Sylvio a S. José dos Campos veio animar nosso pequeno grupo. Com sua maior experiência, organizou seminários e cursos de alto nível [...]. No entanto, nem Sylvio nem Abrahão tinham uma grande vivência nos problemas de astrofísica e isto causou uma das grandes frustrações de minha vida. [...] Acho também que a ida do Sylvio a S. José foi muito positiva. Lá encontrou condições para organizar a primeira pós-graduação do país em Astronomia, permitindo a formação de nossos primeiros mestres, entre os quais posso mencionar: Walter Maciel, E. J. [Eduardo Janot] Pacheco, Luiz B. [Bernardo] Clauzet, L. [Luiz] Arakaki, C. A. P. O. [Carlos Alberto Pinto de Oliveira] Torres e vários outros. (ibid., p. 21-2)

Em setembro de 1967, Pacheco foi para o Observatório de Nice, na França, onde, em 1971, defendeu sua tese de doutorado. De volta ao Brasil, tornou-se professor colaborador no IAG, participou na elaboração da estrutura do instituto e na criação de seus cursos de pós-graduação, vindo a ser o primeiro chefe do Departamento de Astronomia e o primeiro coordenador da Comissão de Pós-Graduação. Nessa mesma época, o projeto astrofísico brasileiro estava sendo levado a cabo sob coordenação de Muniz Barreto, e alguns mal-entendidos vieram à tona. Vale lembrar que havia uma divisão de trabalho previamente acordada entre o IAG e o ON, na qual o primeiro ficaria responsável pela formação de pessoal, e o segundo, pela escolha de sítio e instrumentos:

Outra questão polêmica refere-se à aquisição do telescópio de 60cm do IAG. Levei ao diretor minha preocupação de que iríamos desenvolver uma pós-graduação em astronomia, sem qualquer instrumento para a prática observacional. Giacaglia encampou de imediato tal ideia e conseguiu, junto ao reitor, recursos para a aquisição de um telescópio de 60cm da Perkin-Elmers. Este projeto desencadeou, de forma inexplicável, a ira do diretor do Observatório Nacional, Luiz Muniz Barreto. (Pacheco, 1994a, p. 26)

Esclarecendo melhor essa querela, Pacheco diz o seguinte:

Hoje o telescópio de 60cm encontra-se no sítio do LNA. No entanto, é preciso que se saiba que desde o início era esta a nossa intenção. Giacaglia, Janot Pacheco e eu mesmo tivemos uma longa entrevista com o reitor Miguel Reale, tentando mostrar-lhe as razões para instalar o telescópio no Pico dos Dias. O reitor mostrou-se irredutível, com uma contra argumentação de caráter mais passional, manteve o sítio de Valinhos como o local da instalação. Foi um erro. Poderíamos ter feito mais ciência se o telescópio tivesse ido para Brasópolis desde o início. (ibid., p. 27)

E sobre a escolha de sítio, coordenada na reta final por Sylvio Ferraz-Mello, Pacheco testemunhou a reunião decisiva:

Sylvio Ferraz era o responsável, naquele momento, pela escolha de sítio do futuro Observatório Astrofísico Brasileiro, hoje LNA. Muitos, sem conhecerem os fatos, ao tomarem consciência da baixa qualidade meteorológica do Pico dos Dias, atribuem uma certa responsabilidade ao Sylvio. A bem da verdade, eu estava presente na reunião de S. José dos Campos onde foi tomada a decisão de se escolher o local. Na ocasião, Sylvio considerava a decisão prematura e pedia mais um ano para obtenção de dados e análise. (ibid., p. 28)

Como já mencionado em outro momento, Pacheco disse que nessa reunião Muniz Barreto “forçou” a decisão, mas sabemos também que havia um compromisso de todas as instituições participantes em encerrar a escolha de sítio em 1973, porque o cronograma tinha que ser cumprido, inclusive no que diz respeito à aquisição dos equipamentos, que já estava atrasada.²⁴ Por outro lado, também não era segredo para ninguém que, desde 1971, Barreto reclamava da falta de confiança demonstrada pelo pessoal do IAG.²⁵

Ao contrário de Pacheco, Germano Quast não se lembra de Barreto ter forçado a decisão e diz que:

Nunca houve consenso na escolha de sítio até hoje. [...] Eu pessoalmente talvez estivesse melhor em Caldas, uma cidade melhor, Poços de Caldas, uma cidade turística, mais infraestrutura. [...] Eu, na época, fiquei do lado de decidir apenas tecnicamente. [...] Os instrumentos que decidiram. Eu queria destacar mais a participação do Paulo Marques. Toda a parte de instalação dessas estações meteorológicas foi ele que fez. [...] A palavra final era a questão técnica levantada dessas últimas observações coordenadas pelo Sylvio Ferraz. Pode ser que o Muniz Barreto tivesse algum argumento menos técnico, mas que pode ser importante, por exemplo, a questão da dificuldade da estrada. (Quast, 2011).

Em 1978, Pacheco foi novamente para Nice, mas voltou ao Brasil em 1979, assumindo a direção do Observatório Nacional (até 1981), onde criou o primeiro laboratório de imagens e tratamento de dados do país e reformulou toda a pós-graduação, inclusive com a criação do curso de Geofísica e um amplo programa visando aumentar o número de doutores no quadro do Observatório Nacional. Para o que nos interessa aqui, nesse período foi instalado, de fato, o OAB. Em 1985, Pacheco retorna a São Paulo e assume a direção do

IAG quatro anos depois. Além disso, foi diretor do Observatório da Côte d’Azur de junho de 1994 a maio de 1999. Apesar de aposentado, ele continua em atividade tanto no Brasil quanto na França.

Ao longo de sua carreira, Pacheco publicou mais de 170 artigos científicos em revistas internacionais, apresentou cerca de 60 trabalhos em simpósios e outras reuniões internacionais e mais de uma centena de comunicações em outras reuniões realizadas no país. Orientou cerca de 20 teses de mestrado e 22 de doutoramento no Brasil e na França. Seu principal campo de pesquisa é o estudo da evolução química das galáxias e cosmologia em geral.

Outro representante da primeira geração de astrofísicos brasileiros foi o já mencionado Sylvio Ferraz-Mello (1936), que se formou em Física pela Universidade de São Paulo (1959), doutorando-se em Ciências Matemáticas pela Universidade de Paris (1966). Sua experiência desenvolveu-se em dinâmica do sistema solar e sistemas planetários extrassolares, estudando sobretudo asteroides, ressonância, marés, caos e planetas extrassolares, mas isso não se deu sem dificuldade, como podemos ver em seu depoimento sobre a astronomia no Brasil:

Eu cheguei à Astronomia em 1956 [...]. Havia dois observatórios: o Observatório Nacional, no Rio de Janeiro, e o Observatório de São Paulo. [...] Tinham um grande entusiasmo e acalentavam o sonho de um dia instalar um telescópio de maior porte, talvez na Serra da Bocaina. [...] [N]aquele tempo a Astronomia era simplesmente inexistente no Brasil. As tradições passadas haviam desaparecido. [...] Mas [Abrahão de Moraes] dizia e repetia que a implantação da Astronomia no Brasil só podia começar pela formação no exterior de pesquisadores interessados nessa ciência. Em 1962, graças às suas iniciativas e à recém-fundada FAPESP, partimos para o exterior [...]. E muitos outros se seguiram. No seu retorno ao país [esses jovens pesquisadores] começaram a construir as bases da moderna Astronomia Brasileira. (Mello, 1994, p. 31-3)

Na sua volta ao Brasil, em 1967, Mello (1994, p. 33) lembra que: “as querelas [no IAG] se sucediam [...], os físicos interessados em Astronomia que se graduavam tinham que ir trabalhar em outros lugares [...]. Eu optei pelo ITA. [...] No ITA, o apoio institucional foi grande.” Foi lá que ele conheceu Germano Quast, Carlos Alberto Torres, Freitas Pacheco, entre outros jovens envolvidos no projeto astrofísico brasileiro. Ainda sobre esse tempo, sobre os primeiros anos da escolha de sítio e o problema dos instrumentos, diz ele:

A maior preocupação daqueles tempos era a falta de um bom telescópio. Na década de 60, Abrahão de Moraes, com o apoio de Jean Delhaye e de astrônomos franceses, deu início à escolha de sítio para a instalação de um telescópio de médio porte. A execução desse trabalho ficou sob o encargo de Muniz Barreto. Havia

²⁴ Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST, caixa 45, dossiê do OAB.

²⁵ Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST, caixa 53, dossiê de cartas de 1971, carta 122-D de 17/12/71, de Barreto para Pacheco.

muita dedicação, muito entusiasmo, mas pouca verba e nenhuma organização. A ignorância do clima brasileiro levou de início à região de Belo Horizonte, descartando-se a priori as proximidades da Serra da Mantiqueira. Foram muitos anos de trabalho para se concluir que a situação era ruim em toda a parte e que os únicos locais altos com algumas possibilidades estavam no sul de Minas, nos contrafortes internos da Serra da Mantiqueira. Quanto ao telescópio, só havia o sonho, e essa primeira fase do trabalho de escolha de sítio foi marcada pela realidade de estar-se escolhendo um sítio para um telescópio inexistente. (Mello, 1994, p. 34)

Ferraz-Mello destaca também o traço marcadamente cooperativo desse projeto desde o seu início:

[Muniz Barreto] preparou um projeto que não era de uma instituição, mas o de uma comunidade. O pedido era feito em nome do Observatório Nacional, do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, do Centro de Radioastronomia da Universidade Mackenzie, da Universidade Federal de Minas Gerais e da Universidade de São Paulo. Acho que foi a primeira vez, no Brasil, que se apresentou às agências financeiras um projeto para equipar um laboratório nacional e não um grupo. (Mello, 1994, p. 35)

Ferraz-Mello assumiu a coordenação dos trabalhos para escolha de sítio do observatório astrofísico em 1971. Conseguiu financiamento da FAPESP, por isso foi o relator final em 1975, e, na década seguinte, publicou o livro *Escolha de sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro* (1982), um relatório do período em que esteve à frente dos trabalhos de escolha de sítio. Sobre a organização dessa segunda fase do projeto, diz ele (Mello, 1994, p. 35):

Antes procurávamos lugar para um telescópio inexistente. Agora o telescópio deixava de ser um mero sonho e o lugar para instalá-lo não existia. Os trabalhos de escolha de sítio passaram a ser centralizados no ITA e, graças ao apoio da FAPESP, foi iniciada uma segunda fase cobrindo vários pontos ao longo da Serra da Mantiqueira.

Já foram citados os fomentos do CNPq e da FAPESP, mas há que se mencionar também o convênio 146/CT do ON com a FINEP, firmado em 1972 para construção do observatório astrofísico brasileiro: “A aquisição, instalação, testes e início da operação do equipamento, juntamente com a construção de prédios e facilidades de apoio, constituíram-se em um projeto definido que, a cargo do Observatório Nacional, foi objeto de solicitação à FINEP, o que resultou no convênio 146/CT.” (Barreto, 1976, p. 4).

Voltando ao livro de Ferraz-Mello, ele justifica a decisão por Brazópolis e destaca o trabalho de campo que foi realizado por essa nova geração de pesquisadores: “O grupo de jovens pesquisadores que o levou a cabo, efetuando as tarefas de campo, merece toda consideração das gerações seguintes.

E se Brazópolis não é uma maravilha, foi pelo menos o que de melhor se pôde encontrar dentro dos contornos impostos externamente ao trabalho.” (Mello, 1994, p. 35). Dentre os vários problemas graves que teve que resolver, cita os seguintes (ibid., p. 35-6):

Havia oposição; muito trabalho em sentido contrário. Por exemplo, uma missão franco-brasileira esteve no CNPq tentando qualificar como precipitada a decisão da compra do telescópio. [...] Em outra ocasião fomos chamados ao IAG para ouvirmos de um técnico que tudo que estávamos fazendo estava errado. [...] E para completar, já com as coisas em estado mais adiantado, quando foi assinado o primeiro convênio multilateral para a futura gestão do Observatório Astrofísico Brasileiro, a USP fez-se representar pelo IAG e pelo Instituto de Física e depois deu o pulo do gato. Queria participar das decisões com dois votos. [...] Com isso o convênio morreu. E com ele quase morreu a idéia de um laboratório nacional! E teve muito mais: [...] O terreno em que hoje se encontra o telescópio de 160 cm foi doado por seus proprietários a uma universidade que fazia oposição ao projeto do OAB. A reversão desse fato tomou mais de um ano de negociações [...].

Com tudo isso, podemos ter uma breve ideia de como Ferraz-Mello percebeu as forças político-científicas em jogo nesse projeto, demonstrando que elas atuaram em todos os sentidos, sobretudo visando a seus próprios interesses institucionais. Suas decisões, acertadas ou não, constituem em grande parte o que veio a ser a instalação do OAB. Assim ele encerra o seu depoimento sobre essa fase da astronomia brasileira da qual foi não só testemunha ocular, mas também um protagonista: “Toda decisão tem consequências diversas e decidir envolve a avaliação de elementos opostos. O que não devemos nunca permitir é a covardia face ao dilema. A única decisão sabidamente errada é aquela que não é tomada.” (Mello, 1994, p. 36).

Diretor do Observatório Nacional de 1999 a 2001, Sylvio Ferraz-Mello atualmente é professor emérito da Universidade de São Paulo e editor chefe da revista *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*. Dentre títulos e prêmios que recebeu, destacam-se a Grã-Cruz da Ordem Nacional do Mérito Científico (1998) e o título de Doutor Honoris Causa do Observatório de Paris (2007). Além disso, seu nome, Ferraz-Mello, foi dado ao asteroide 1983 XF (5201) pela União Astronômica Internacional.

Além do ON e do IAG, outra instituição que se destaca no projeto astrofísico brasileiro é o ITA, que, em meados dos anos 1960, constituiu um Departamento de Astronomia, sob coordenação de Ferraz-Mello. Era lá que Muniz Barreto lecionava nos fins de semana para o grupo que foi seduzido pelo projeto. Nesse período, Freitas Pacheco também lecionou lá. No ITA ocorreram algumas reuniões importantes, como a de 1971 em que a FAPESP restringiu a escolha de sítio a Caldas ou Brazópolis, ou a de 1972 que definiu o ano seguinte como limite para a escolha de sítio, ou a de 1973 que finalmente decidiu que Brazópolis iria abrigar o Observatório Astrofísico Brasileiro. Vejamos agora

mais de perto alguns dos então jovens pioneiros da astrofísica brasileira que estudaram no ITA: Germano Quast, Carlos Alberto Torres e Jair Barroso.



Germano Quast e Jair Barroso (de gorro) numa das expedições para escolha de sítio no Pico do Gavião, perto de São Tomé das Letras, na década de 1970.

Fonte: arquivo do LNA

Germano Rodrigo Quast nasceu em 1942 na serra catarinense, mas já se considera mineiro, tendo em vista os mais de 30 anos em Itajubá. Possui graduação em engenharia eletrônica (1966) e mestrado em astronomia (1970) pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, e doutorado em astronomia pelo Observatório Nacional (1998). Atualmente é pesquisador titular do Laboratório Nacional de Astrofísica, onde trabalha desde 1989, atuando principalmente com estrelas jovens e desenvolvimento instrumental. Antes disso, trabalhou no Observatório Nacional de 1974 a 1989, e no ITA de 1967 a 1974. Sua produção é grande, com várias publicações, orientações, participações em bancas e apresentações de trabalho.

Em entrevista concedida no LNA em 2011, Germano Quast, um dos primeiros astrofísicos brasileiros, lembra-se de quando se interessou pela astronomia:

Enquanto [eu era] aluno de graduação, tinha um telescópio pequeno num telhado [...] no ITA, [...] estava montado, meio abandonado. Eu gostava de ir lá observar, era um telescópio pequeno só para olhar, mas era interessante. Daí que eu comecei a me interessar seriamente pela astronomia. Para dizer a verdade, até meu pai sempre tinha um certo interesse pela astronomia. Quando [eu era] criança, ele sabia os nomes dos planetas etc.

Protagonista dessa história, Quast é mencionado em todos os depoimentos e narrativas não só sobre o processo de instalação do então OAB, que implicou escolha de sítio, formação de pessoal e construção de instrumentos, mas de todas as etapas dessa história até os dias de hoje, em que novas estratégias estão sendo traçadas para o futuro do atual OPD.²⁶ José Antônio de Freitas Pacheco (1994a, p. 21-2)

assim se refere ao seu primeiro contato com Quast:

Havia um formando em engenharia eletrônica com o qual logo tive uma grande empatia, Germano Rodrigo Quast. Germano, naquele momento, preparava seu trabalho de formatura, sob a orientação de Abrahão: pretendia-se observar o efeito Einstein no eclipse em Bagé.

Em relação à escolha de sítio, Pacheco (1994a, p. 27) lembra a ação de Muniz Barreto e a sua atitude impositiva na reunião que decidiu o local de instalação do OAB, e diz que Quast estava entre os que questionavam a opção pelo Pico dos Dias:

Se é verdade que os recursos do telescópio de 1,6m saíram graças ao empenho e à tenacidade do Muniz Barreto, é também verdade que ele “forçou” uma decisão já naquela reunião. Talvez, de fato, não houvesse outra saída e que qualquer outra escolha não tivesse modificado tanto assim as condições do local. No entanto, algumas pessoas, entre elas Jair Barroso e Germano Quast, sempre levantaram a questão da existência de nebulosidade local, o famoso “chapéu” em cima do Pico dos Dias. Teríamos escapado deste efeito com uma escolha mais criteriosa? Não tenho uma boa resposta e duvido que alguém possa ter. Lamento hoje que não tivéssemos tentado.

Quanto à escolha de sítio, Germano Quast disse o seguinte: “Eu confesso que a gente entrou naquilo sem muita experiência, e muita coisa a gente fez errado, mas no fim chegou lá.” E complementa: “Naquela época a gente tentava levar em conta apenas critérios técnicos [para a escolha de sítio]. Eu não sei até que ponto isso é totalmente certo, mas, é o tal problema, se a gente começa a levar em conta também fatores políticos [como os contatos com os prefeitos das cidades] depois aquilo pode virar um problema.” (Quast, 2011). Como já foi mencionado antes, Germano, pessoalmente, preferia Caldas, mas considera que a escolha foi acertadamente técnica.

Sylvio Ferraz-Mello, que orientou a dissertação de mestrado de Quast, lembra o trabalho de seu orientando no ITA, local onde o apoio institucional era grande: “Em pouco tempo, graças à competência de Germano Quast, funcionava o primeiro fotômetro fotoelétrico e começava a pós-graduação.” (Mello, 1994, p. 33). Vale lembrar que a dissertação de Germano Quast foi a primeira defendida na pós-graduação em Astronomia do ITA. Sobre esse período, disse Quast (2011):

Eu encontrei alguns equipamentos eletrônicos e, aos poucos, vi que aquilo era para ser um fotômetro. Comecei a juntar as peças, montei e acabei construindo o primeiro fotômetro. [...] Fiquei algum tempo montando aquele fotômetro, comecei a observar. [...] Formou-se, então, o Departamento de Astronomia e, nesse momento, entrou o doutor Sylvio Ferraz Mello.

²⁶ Cf. documento publicado no site do LNA: Elaboração de estratégias para o futuro do OPD: resultados das discussões dos grupos de trabalho, fevereiro de 2011, 69p.

Isso já uns dois anos depois de eu [estar] formado, algo assim. Por orientação, por incentivo do Ferraz Mello é que comecei a pegar esse trabalho que eu fiz de montar o fotômetro e fazer as primeiras observações e juntar para uma dissertação de mestrado. O professor Sylvio que me levou a isso.

Paulo Benevides Soares (1994, p. 39), que estava indo para Besançon quando Delhaye, Cayrel e Rösch estavam aqui na discussão sobre a escolha de sítio do OAB (1963-4), também menciona o projeto do fotômetro fotoelétrico que Quast levou a cabo, dando mais algumas informações:

[Em 1963] Dei início também ao projeto e construção de um fotômetro fotoelétrico estelar destinado a equipar o telescópio de 50 cm. Devido à minha inexperiência e inabilidade, não cheguei a terminar esse projeto, que foi retomado alguns anos mais tarde e concluído com êxito por Germano R. Quast, um colega mais jovem do curso de engenharia que também viria a abraçar a carreira de astrônomo.

Germano Quast não se recorda disso, mas, ainda sobre a sua vida no ITA nessa época, lembra-se do contexto político em que se encontrava:

O ITA, apesar de, naquela época, estar dentro de uma instituição militar, não tinha nada a ver com o regime militar. Isso é bem interessante notar. [...] Eles tinham bastante autonomia. Questões internas eram reguladas por um departamento, chamado Departamento de Ordem e Orientação – o DOO –, e era totalmente gerido por alunos do ITA. E a gente tinha muita força mesmo em relação aos militares, a ponto de um oficial (tinha também oficiais cursando o ITA) ser expulso pelos alunos do ITA por ter colado. [...] Quando houve a revolução de 64 aí teve uma séria divisão. Teve uma parte que achava que os alunos do ITA tinham que tentar interferir na política, tinha outra parte que achava que não, nós somos estudantes, temos que formar bons profissionais, sem se meter na política. [...] Eu ficava mais nos de fora da política.

Em seu depoimento sobre a astronomia no Brasil, Lício da Silva menciona Quast várias vezes. Numa delas, fala sobre a atuação de Quast na escolha do telescópio: “Para essa decisão, baseada principalmente num relatório técnico preparado pelo Germano, pude dar meus ‘palpites’[...]” (Silva, 1994, p. 88-9).

Entre os anos de 1972 e 1973, Muniz Barreto escreveu diversas cartas para os mais variados destinatários, sobre os instrumentos para o OAB.²⁷ Como ele mesmo diz, é uma história longa e cheia de percalços, mas que contou com a atuação crucial de Quast:

Finalmente escolhemos a firma americana Boller & Chivens para fornecer um instrumento que obedecesse às nossas especificações. Germano Quast e eu estivemos algumas vezes em South Pasadena para acompanhar o nascimento do nosso refletor de 1,6 m de abertura, acompanhando o trabalho do saudoso Larry Burris, que morreu depois de completar o nosso telescópio (Barreto, 1994, p. 149).

Em 1981, quando o OAB era inaugurado, ainda sob o vínculo com o ON, Germano Quast era chefe de departamento no ON, cargo que ocupou até 1983. Em 1989, com a desvinculação entre ON e LNA, Quast ingressou no LNA, de onde foi vice-diretor de 1991 a 1994. Atualmente, prestes a se aposentar, é membro da Comissão de Programas do OPD e trabalha na Coordenação de Apoio Científico na sede em Itajubá.



Carlos Alberto Torres descendo a rampa de construção do prédio principal do OAB.

Fonte: arquivo do LNA

Outro pioneiro da astrofísica brasileira oriundo do ITA é Carlos Alberto Pinto Coelho de Oliveira Torres, que nasceu em 1946 no seio de uma família tradicional mineira em Belo Horizonte. Bacharel e mestre em física pela Universidade Federal de Minas Gerais (1969/1970), mestre em astronomia pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica (1972) e doutor em astronomia pelo Observatório Nacional (1998), atualmente é pesquisador titular do LNA, onde trabalha desde 1989. Além disso, foi o primeiro diretor do LNA, de 1989 a 1994, logo após ter sido diretor-associado do OAB (1986-1989) e chefe do OAB (1984-1986), quando ainda trabalhava no Observatório Nacional (trabalhou lá de 1973 a 1989). Antes de ingressar no ON, trabalhou no ITA de 1971 a 1973 e na UFMG de 1966 a 1971. Da sua grande produção científica, destacam-se várias publicações, orientações, participações em bancas, apresentações de trabalho e mais de mil citações.

Torres também é um protagonista dessa história, pois, além de ter desempenhado um papel ativo na efetivação do observatório de montanha, sua vida profissional, bem como a de Germano Quast, confunde-se, em parte, com a do primeiro laboratório nacional do Brasil. Apesar de não ter participado da escolha de sítio e dos instrumentos do OAB, fez parte da geração dos pioneiros da astrofísica brasileira, formados nesse período com vistas à operação do que viria a ser o Observatório Astrofísico Brasileiro.

Sylvio Ferraz-Mello orientou a sua dissertação de

²⁷ Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST, caixas 47-53.

mestrado, *Variações luminosas em estrelas anãs vermelhas* e destaca o valor dessa geração de mineiros da qual Torres é oriundo:

Houve também terreno fértil. Primeiro foram os mineiros. Todo um grupo de jovens interessados em Astronomia havia sido reunido pelos primeiros trabalhos de escolha de sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro. Além do apoio local, receberam um importante apoio de Muniz Barreto que, semanalmente, ia a Belo Horizonte supervisionar o andamento dos trabalhos na Serra da Piedade e em Matheus Leme. Foi para eles a primeira fonte de informação, bibliografia e incentivo. Com o início da pós-graduação no ITA começaram a migrar para São José dos Campos. Muitos deles estão na Astronomia até hoje: Janot Pacheco, Walter Maciel, Roberto Martins, Carlos Alberto Torres. (Mello, 1994, p. 34)

Torres atua na área de astrofísica estelar, principalmente nos seguintes temas: estrelas pré-sequência principal, estrelas jovens, abundância de lítio em estrelas, associações jovens e fontes infravermelhas e de raios-X, como atesta sua tese de doutorado, já dedicada ao trabalho no LNA, *O levantamento do Pico dos Dias de estrelas jovens*. Lício da Silva (1994, p. 84), que orientou seu doutorado, faz uma primeira menção a Torres em seu depoimento sobre a astronomia no Brasil, revelando também a precariedade da astrofísica brasileira na época:

Ao ingressar no Observatório Nacional, em outubro de 73, regressando de meu estágio na França, encontrei neste Instituto três astrônomos, dos quais apenas um, Jair, trabalhava em astrofísica, tendo recém terminado seu mestrado em fotometria no ITA. Meses depois, chegavam ao ON mais dois astrofísicos, que também tinham feito seus mestrados nessa instituição, que foi, no início da Astrofísica Brasileira, a grande formadora de pesquisadores do País, graças principalmente aos esforços desenvolvidos por Sylvio. Esses dois pesquisadores, Carlos Alberto e Germano, embora não trabalhassem na minha especialidade (eu continuava sendo o único espectroscopista do observatório e do País), trouxeram um novo alento ao pequeno grupo, principalmente no que tangia a nossa principal preocupação: a instalação do Observatório Astrofísico Brasileiro, atual LNA. Nessa época o telescópio já estava sendo construído e nós já estávamos às voltas com os problemas de sua instalação, a cargo do ON e, principalmente, de nosso pequeno grupo, que formávamos o que se chamava de Divisão de Astrofísica (na realidade nem esse nome tinha ainda, tendo sido criada pouco mais tarde quando da autonomia do ON). A esses jovens astrônomos – creiam-me: eles já o foram! – somavam-se dois ou três estudantes

da PUC que faziam no ON suas iniciações em astrofísica.

Em 1981, quando o OAB foi inaugurado, ainda sob o vínculo com o ON, Carlos Alberto Torres era pesquisador assistente do ON, cargo que ocupou até 1983, passando em 1986 a pesquisador associado, e, em 1988, a pesquisador titular. Em 1989, com a desvinculação entre ON e LNA, Torres ingressou no LNA, de onde, como já dissemos no início, foi o primeiro diretor, de 1989 a 1994. Atualmente é coordenador substituto da Coordenação de Apoio Científico da sede do LNA em Itajubá.

Mais um pioneiro da astrofísica que estudou no ITA é Jair Barroso Jr. Ele é bacharel e licenciado em física pela UEG (1959), atual UERJ, e mestre em astronomia pelo ITA (1971), onde estudou com Germano Quast e Carlos Alberto Torres, e foi orientado por Sylvio Ferraz-Mello. Mesmo antes de se formar já trabalhava como astrônomo auxiliar no ON (1956). Aposentado em 1993 pela mesma instituição, que na época estava vinculada ao CNPq (desde 1976), Barroso dedicou-se à astronomia, sobretudo à instrumentação e observação. Seus temas principais são os seguintes: tempo astronômico (hora) através de observações meridianas, instalação e retificação de telescópios, escolha e teste de sítios astronômicos, fotometria fotoelétrica inclusive rápida, análise de curvas de luz, fenômenos mútuos entre satélites de Júpiter, ocultações de estrelas pela Lua e por outros objetos do sistema solar, ensino e divulgação da astronomia.

Das três linhas de ação do projeto astrofísico brasileiro de Abrahão de Moraes e Muniz Barreto – formação de pessoal, escolha de sítio e instrumentação – Barroso, assim como Germano Quast, participou de todas. Sobre a dissertação de mestrado de Barroso, *Análise de curvas de luz de binárias eclipsantes. Aplicações à estrela BV590*, Muniz Barreto dizia que era um trabalho pioneiro em astrofísica, em total sintonia com a de Germano Quast e outros, visando a preparação de pessoal para o OAB.²⁸

Barroso também participou ativamente da escolha de sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro no início da década de 1970, inclusive com responsabilidade diferenciada, como podemos ver em várias cartas, ofícios, telegramas e portarias do ON. Só para ilustrar, seguem três trechos de telegramas de 29 de maio de 1972, os únicos cujo remetente não é Muniz Barreto: 1) de Barroso para Geraldo Gomes (prefeito de Brazópolis na época) sobre bolsa do CNPq para Benedito (observador que operou a estação de Brazópolis durante todo o projeto); 2) de Barroso para Gomes: “acerto Benedito abril maio e seguintes correrá conta prof. Sylvio Ferraz vg atual supervisor trabalhos escolha de sítio pt aproveitamento oportunidade elogiar trabalho observador resultados coerentes fotografias satélites”; e 3) de Barroso para Mello, confirmando alguns pagamentos em Caldas e Brazópolis (incluindo Benedito) e ace-

²⁸ Cf. carta de Muniz Barreto a Manoel da Frota Moreira (diretor-geral do DTC do CNPq), de 10/02/72, que se encontra depositada no Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST, caixa 48, dossiê de cartas de 1972.

nando para “necessário urgente entendimento distribuição área construção pico evitar futuro irreversível problema”.²⁹

Além da responsabilidade de Barroso, esses trechos revelam também a presença do observador Benedito, personagem que também participa dessa história desde a época da escolha de sítio até a sua aposentadoria do LNA em 2010, agora chamado carinhosamente de Sr. Dito pelos colegas. Ele também é citado em algumas passagens do relatório de Sylvio Ferraz-Mello (1982, p. 16, 24): “Durante toda a realização do projeto de escolha de sítio a estação [de Brazópolis] foi operada pelo Sr. Benedito Dias de Oliveira, com excepcional cuidado e eficiência.”

No que diz respeito a instrumentos, destaca-se na produção de Jair Barroso o projeto de desenvolvimento de um fotômetro fotoelétrico rápido para o LNA – FOTRAP durante a década de 1980. Ademais, Barroso desenvolveu um espectrofotômetro de laboratório em 1980; instalou o fotômetro fotoelétrico UBV-Hbeta do Observatório da Piedade/MG em 1972; e, muito tempo antes, em 1959, instalou o telescópio newtoniano de 20cm do Colégio Anchieta, em Nova Friburgo (RJ). Escreveu vários artigos e relatórios sobre esses e outros trabalhos, e também participou de diversos eventos. Só para citar alguns: “Instrumentação astronômica no Brasil. O fotômetro rápido do LNA-FOTRAP. Notas inéditas”, no periódico *Ciência & Memória* do Observatório Nacional (1999); “O fotômetro ultra rápido do Observatório Astrofísico Brasileiro” na *Revista de Física Aplicada e Instrumentação*, como coautor (1986); e “Modernização do fotômetro rápido do LNA”, no *Boletim da SAB*, também como coautor (1988).

Já vimos que Jair Barroso também se interessou por ensino e divulgação da astronomia, tendo participado de eventos e publicado alguns trabalhos nessa área depois da sua aposentadoria, como “Ensinando astronomia com um coletor solar”, cujo resumo foi publicado no *Boletim da SAB* (2007); “A participação da astronomia brasileira no Ano Geofísico Internacional. As observações com a Câmara de Markowitz”, apresentado na XXVIII Reunião da SAB (2002); e “O ‘guarda-chuva’ e o globo de acrílico para entender o movimento aparente do céu”, apresentado no IV Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia (1999).

Além dos já citados, outros jovens astrônomos e meteorologistas também participaram do projeto de desenvolvimento da astronomia brasileira, sobretudo depois do encontro multi-institucional que o Eclipse de Bagé (1966) acabou propiciando. Segundo Videira & Vieira (1997):

A oportunidade de reunir pesquisadores e instituições em torno da construção de um observatório moderno surge com o eclipse solar de Bagé (RS) em 1966. A integração da comunidade científica mostra-se fundamental para a superação de impasses financeiros, políticos e científicos. A concretização do antigo ideal ocorre 15 anos depois: é inaugurado, em 1981, em Brasópolis (MG), o Observatório Astrofísico

Brasileiro, hoje Laboratório Nacional de Astrofísica.

De acordo com um dos participantes desse evento, Oscar Toshiaki Matsuura (2011), o movimento em torno do eclipse criou laços e marcou o início da necessidade de reuniões mais frequentes da comunidade. Outro participante, Paulo Marques dos Santos (1999), diz que o evento contou com equipes estrangeiras (Itália, Holanda e EUA) e foi um marco na astronomia brasileira. Germano Quast (2011) também confirma os importantes contatos que se fizeram nessa ocasião, sobretudo, em seu caso, com Abrahão de Moraes e Muniz Barreto.

Já que Oscar Matsuura foi citado, vale lembrar a proximidade da astrofísica com a radioastronomia, sobretudo na figura do CRAAM (Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie), grupo que já mudou de nome algumas vezes, mas se originou na Universidade Mackenzie, passou pelo ON, INPE, USP e depois retornou à Universidade Mackenzie, única instituição privada que participou desse esforço da ciência brasileira. O chefe do CRAAM era Pierre Kaufmann, que, junto com seu grupo, idealizou e coordenou a construção do Rádio Observatório do Itapetinga (ROI) no início dos anos 1970. O ROI se dedicou a problemas relacionados à atividade solar, mas, principalmente, à observação de emissões moleculares, tais como masers galácticos e extragalácticos. A iniciativa de Kaufmann foi planejada independentemente do projeto do OAB, e esse radiotelescópio do ROI “[d]urante muito tempo, [...] foi o principal instrumento astrofísico que havia no Brasil.” (Maciel, 2004, p. 127). Estes são mais alguns personagens que participaram do plano de desenvolvimento da astronomia brasileira, sem o qual o OAB não teria saído do papel.

Paulo Marques dos Santos (1927), também citado anteriormente, é bacharel e licenciado em Física, mas antes de se formar já trabalhava com Meteorologia no IAG, de onde, posteriormente, veio a se tornar também professor, além de ter feito seu mestrado e doutorado. Distribuindo suas atividades entre a astronomia e a meteorologia, sua história se confunde com a desse instituto, onde continua trabalhando diariamente mesmo depois da aposentadoria em 1997. Escreveu um livro sobre o IAG que abarca também a história da astronomia brasileira: *Instituto Astronômico e Geofísico da USP – Memória sobre sua formação* (2005). Em entrevista à TV Cultura, em 2009, diz que é avesso a computadores e que se apaixonou pela astronomia na infância. Em matéria do *Estado de São Paulo* de 30 de agosto de 2008, “Senhor do tempo”, Marques diz que viveu por 20 anos no observatório, dividindo seu tempo entre a sala de aula e as medições meteorológicas, o que continuou fazendo quando se mudou para sua própria casa.

Em relação ao que aqui estamos tratando, é importante destacar que, de 1962 a 1973, Santos fez parte da comissão que estabeleceu os planos de instalação e operação do futuro Observatório Astrofísico Brasileiro. Como já sabemos, essa comissão era formada por Jean Delhaye, Jean Rösch e Roger Cayrel, além de Abrahão de Moraes e Muniz Barreto. Ademais, em seu depoimento de 1994 sobre a astronomia brasileira – “Uma avaliação histórica do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo – IAG-USP” –, Santos produz uma narrativa que relaciona

²⁹ Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST, caixa 51, dossiê de telegramas de 1972.

bem claramente alguns personagens e acontecimentos ligados ao reingresso do Brasil na UAI, à criação da CBA e a essa primeira etapa do projeto astrofísico brasileiro:

Em 1961 o Brasil reingressou na União Astronômica Internacional – UAI, sob a responsabilidade do CNPq, e por intermédio do Prof. Abrahão de Moraes. Por exigência da UAI, foi necessário criar um Comitê Nacional de Astronomia, que estabelecesse contactos com a mesma. Foi então criada pelo Conselho Deliberativo do CNPq a primeira Comissão Brasileira de Astronomia – CBA em 1963. A CBA era composta por Abrahão de Moraes, diretor do IAG e presidente da CNAE, e que foi eleito presidente da mesma; e os membros eleitos Lelio Itapuambira Gama, diretor do Observatório Nacional; Luiz Muniz Barreto, vice-diretor do Observatório Nacional e Fernando de Mendonça, diretor científico do CNAE. Em 1964 a comunidade astronômica brasileira mostrou-se interessada na construção de um Observatório Astrofísico Nacional, em lugar adequado, selecionado segundo as normas da UAI e a CBA tomou a iniciativa de coordenar os trabalhos. Com a colaboração do Serviço de Intercâmbio Técnico Científico do Ministério dos Negócios Estrangeiros da França, foi convidada a visitar o Brasil uma Comissão de astrônomos franceses para, em conjunto com astrônomos brasileiros, estabelecer planos relacionados com a instalação e operação do futuro Observatório Astrofísico Nacional. (Santos, 1994, p. 120-1)

Essa comissão definiu os critérios para a escolha de sítio, cujo programa iniciou-se em 1966 no Pico da Piedade, estendendo-se a Mateus Leme, Maria da Fé, Caldas e Pico dos Dias em Brazópolis, onde, em 1973, já sob a coordenação de Sylvio Ferraz-Mello, decidiu-se instalar o OAB.

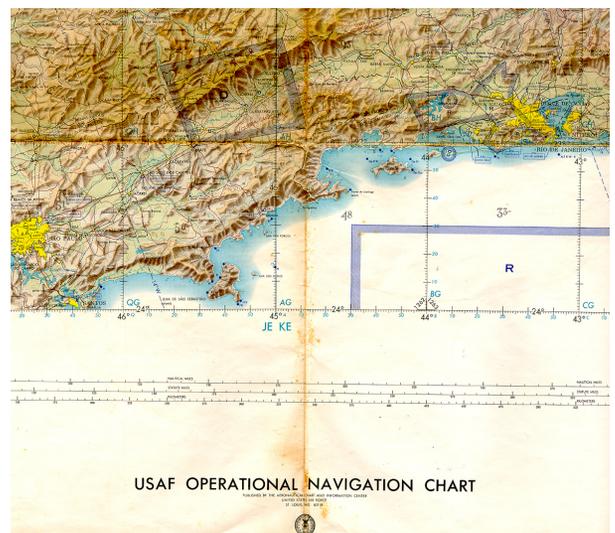
Os critérios que norteariam a escolha do local adequado, tendo em vista os programas planejados, foram fixados pela comissão conjunta, e o programa da escolha de sítio foi iniciado em fevereiro de 1966, com a instalação de uma estação meteorológica experimental no Pico da Piedade, perto de Belo Horizonte, MG. O trabalho de escolha de sítio prosseguiu até o ano de 1973, tendo sido estudados vários pontos como Mateus Leme, Maria da Fé, Caldas e Pico dos Dias em Brasópolis. A partir de 1970, os trabalhos de escolha de sítio passaram a ser coordenados pelo Dr. Sylvio Ferraz Mello, e após a conclusão dos trabalhos, ficou decidido que o Observatório Astrofísico seria instalado no Pico dos Dias, onde foi realmente construído, sendo hoje o Observatório do Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA. (Santos, 1994, p. 120-1)

Em entrevista a Antonio Augusto Passos Videira e Oscar Matsuura em 1999, Santos narra mais informalmente a sua

versão da escolha de sítio para o observatório de montanha, ou “observatório de grande porte”, como se costumava dizer, e fornece alguns pormenores. Incluído na reunião meteorológica da comissão, ele lembra alguns critérios de escolha: mais ao sul possível, altitude, não longe dos grandes centros, isolamento, luminosidade, nebulosidade, temperatura, vento, precipitação e umidade adequados para o máximo possível de noites de observação, qualidade da imagem (com instrumentos específicos).

Nessa entrevista, Santos diz que eles decidiram começar instalando a estação meteorológica em Piedade, onde ficaram um ano; depois foram para Mateus Leme, pois não havia dinheiro para duas estações ao mesmo tempo. Mateus Leme tinha muita poluição por causa dos ventos, ficaram dois anos por lá. Na sequência foram para Maria da Fé (perto de Itajubá), que tinha condições muito boas, onde também ficaram dois anos. Segundo Santos, ele e Quast foram para Caldas, onde decidiram instalar a estação de Mateus Leme, mas alguém insistiu para levar o equipamento até o Pico dos Dias, então foram com tudo para lá.

De acordo com Germano Quast (2011), foi numa das expedições a Maria da Fé que Janot Pacheco e ele avistaram pela primeira vez o Pico dos Dias, que até aparecia no mapa da força aérea americana que eles usavam, mas sob uma região que estava demarcada com hachuras, ou seja, ninguém ainda o tinha visto. Avisaram essa descoberta a Muniz Barreto, e Jair Barroso é que foi investigar melhor com o prefeito de Brazópolis, dando início ao estudo do Pico dos Dias. Sobre Brazópolis, Santos é categórico: tem muita nebulosidade, todos sabiam que mesmo por lá havia picos melhores (como Maria da Fé) e é muito úmido (cheio de bananeiras!).



Mapa da Força Aérea Americana usado na escolha de sítio
Fonte: arquivo do LNA

Santos fala também sobre os motivos que o afastaram do projeto: inicialmente era só o Muniz Barreto, mas, a partir de um certo momento, todos pareciam especialistas em escolha de sítio. Devido à constante interferência, simpatias e antipatias pessoais por um lugar ou outro, além das complicações com o Valongo, Santos afastou-se, e a decisão acabou saindo sem a sua participação e sem considerar os seus estudos. Apesar de afastado, lembra-se perfeitamente da sequência dos acontecimentos: depois da escolha de sítio,

veio o problema de construção de estrada, do equipamento e do observatório propriamente dito.

Antes de finalizar, já que foram mencionados os problemas com o Observatório do Valongo, da UFRJ, vejamos o que aconteceu. Para isso, voltemos à década de 1960, quando o governo brasileiro, na figura do MEC, firmou o Acordo do Café com os países do leste europeu. Esses países pagariam suas dívidas com equipamentos científicos, ou seja, a astronomia brasileira recebeu telescópios, entre outros instrumentos, em troca de café. O Valongo, especificamente, recebeu três instrumentos em 1970, um deles o telescópio Zeiss de 60cm, que acabou sendo instalado no OAB em 1983. Mas o que foi feito desse equipamento ao longo de 13 anos? Segundo José Adolfo Campos (1994, p. 102-4), da UFRJ, a universidade já havia escolhido o Pico dos Dias para o seu próprio observatório de montanha e, nos primeiros anos da década de 1970, estava tudo encaminhado inclusive juridicamente para a sua efetivação, mas “em 1974, o Observatório do Valongo tornou-se ciente de que o terreno não mais lhe pertencia, tendo sido desapropriado junto com uma grande área, através do Decreto 73.560 de 24/1/74”. Os instrumentos precisavam ser instalados, e não foi possível escolher outro sítio por conta da situação econômica do país. Muniz Barreto (1987, p. 384), nos conta o que foi feito com esses instrumentos: “quedaram, por muitos anos, em um galpão mal cuidado no município de Brasópolis”, vindo a ser chamados de “lixo astronômico”, pela revista *Veja*.³⁰



Neste galpão foi guardado o telescópio Zeiss antes de ser repassado da UFRJ para o LNA, então OAB.

Fonte: arquivo do LNA

Um observatório recém-nascido

Apesar de todas as dificuldades, o observatório de montanha sonhado por tantos sonhadores finalmente se transformou em realidade, e a primeira coleta de luz no OAB foi feita no dia 22 de abril de 1980 por Francisco Jablonski e Ivo Busko, segundo Germano Quast (2011) e Carlos Alberto Torres (2011). O artigo resultante dessa coleta, “Flare activi-

ty of v914 Sco”, foi publicado no número 1897 do *Commission 27 of the I. A. U. Information Bulletin on Variable Stars*, no dia 28 de dezembro de 1980, sendo assinado por Francisco Jablonski, Ivo Busko, Germano Quast e Carlos Alberto Torres. No segundo parágrafo do artigo, eles localizam o feito histórico: “Por quatro noites entre abril e junho de 1980, a estrela foi monitorada fotoeletricamente na banda U com o telescópio de 1,6m do Observatório Astrofísico Brasileiro.”



O OAB em 1980

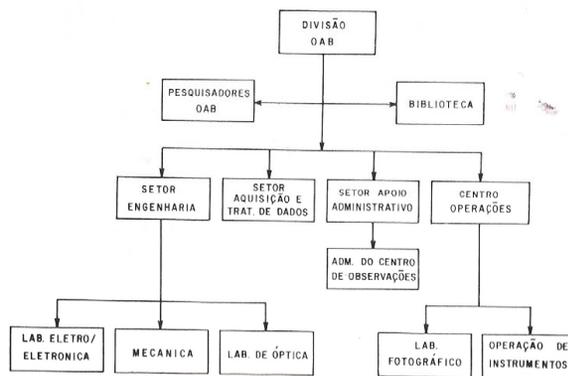
Fonte: arquivo do LNA

A inauguração efetiva do OAB e a entrega do telescópio Perkin Elmer de 1,60m à comunidade científica ocorreu no dia 19 de fevereiro de 1981. Dois meses depois, de acordo com o então diretor do ON, José Antônio de Freitas Pacheco (1981, p. 7), os astrônomos brasileiros já podiam submeter propostas à Comissão de Programas (CP) e usar os recursos do observatório, que, além do telescópio, incluía periféricos como um espectrógrafo coudé, um fotopolarímetro e uma câmara cassegrain. Em 1982, outro instrumento foi instalado no OAB, o já mencionado telescópio Zeiss de 60 cm que fora recebido pela UFRJ numa negociação do governo brasileiro com a RDA no início dos anos 1970. Nesse período inicial, a sede administrativa e científica do OAB passou por três endereços: um prédio alugado no centro da cidade de Itajubá, na Rua Santos Pereira 199; depois um espaço na então EFEI (Escola Federal de Engenharia de Itajubá), atual Prédio Central da UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá), na Rua Coronel Rennó 7, em frente à Igreja Matriz; e finalmente o mais conhecido, chamado “porão da UNIFEI”, no mesmo endereço.

Nesse momento inicial destacam-se os seguintes projetos: programa de estudos de variáveis cataclísmicas e observações fotométricas, envolvendo sobretudo Jablonski e Busko; desenvolvimento de um detector Reticon em colaboração com o Harvard Center of Astrophysics; primeira versão do fotômetro rápido do OAB por Jair Barroso; estudo e cálculos dos corretores para os focos primários do

³⁰ Encontramos também outras fontes sobre esse caso. Além da mencionada matéria que saiu na *Veja*, intitulada “Lixo astronômico”, no Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST há alguns documentos que mencionam o problema com o Valongo. Por exemplo, na caixa 48, o ofício 53 e a carta de 31/05/72; e na caixa 47, as cartas de 17/07/73 e 6/11/73. Todos esses documentos foram escritos por Muniz Barreto, dois destinados a Jean Delhaye, e dois a Geraldo Gomes (prefeito de Brasópolis).

telescópio de Brasópolis.



Fonte: *Boletim da SAB*, ano 5, no. 3, p. 29, out-dez 1982.

Em termos de infraestrutura, já havia uma oficina mecânica com máquinas de pequeno porte, um laboratório de óptica e um laboratório eletro/eletrônico, os três subordinados ao Setor de Engenharia, sob o comando de Clemens Darwin Gneiding. Além desse setor, outros três também compunham a chamada Divisão OAB do Departamento de Astronomia do CNPq/ON: Setor de Aquisição e Tratamento de Dados, Setor de Apoio Administrativo e Centro de Operações, com sua área de operação com instrumentos e seu laboratório fotográfico. Esse último sob o comando de Rodrigo Prates Campos, o único fotógrafo profissional especializado em astronomia no Brasil. Já havia também uma biblioteca gerenciada por Carlos Alberto Torres. O tempo de observação era dividido entre astrônomos do ON e externos, como deve ser num “laboratório nacional”, que era como estavam começando a ser chamadas esta e outras instituições do CNPq. Ou seja, os trabalhos científicos começavam a ser realizados.

Segundo Lício da Silva (1982, p. 48), o maior problema no OAB nesse momento era “a precariedade da sua estrada de acesso”. A estrada para o Pico dos Dias havia sido construída pelo DNER em 1978, mas seguia sem manutenção até 1982. Em 1983 houve um problema grave devido às chuvas, noticiado por Ivo Busko (1983a, p. 39) no *Boletim da SAB* de janeiro/março desse mesmo ano, que levou a equipe local à conclusão de que não seria possível, por motivo de segurança, realizar observações astronômicas ou desenvolvimento instrumental, tendo em vista que havia risco de desabamento de barreiras e até mesmo do leito da estrada. No número seguinte do boletim, Busko (1983a, p. 26) retoma a questão mencionando os trabalhos de manutenção provisória da estrada de acesso ao OAB pelos órgãos competentes, mas também prevê que, sem obras de drenagem e contenção, o mesmo voltaria a ocorrer na próxima estação de chuvas. Segundo Muniz Barreto (1987, p. 388-9), e ironias à parte, esses problemas só foram resolvidos em 1985 com o primeiro passo dado em direção à autonomia do OAB:

Faltavam poucos dias para a posse de Tancredo como Presidente da República, e alguns grandes problemas do Observatório estavam para ser solucionados: [...] os urgentes reparos na estrada de acesso ao Observatório Astrofísico Brasileiro e as obras de conservação de seus prédios [...]. As obras da estrada de Brasópolis

e as reformas dos prédios foram solucionadas com uma medida extraordinariamente genial: separou-se o Observatório Astrofísico Brasileiro do seio materno, criando-se um Laboratório Nacional de Astrofísica. Assim, com a simples mudança de nome, e deixando-se, literalmente, sem vinculação nenhuma, todos os problemas e dificuldades foram resolvidos!³¹

Como mencionamos a Comissão de Programas (CP) e o conceito de laboratório nacional que começava a aparecer no horizonte, vale lembrar o caráter colaborativo e multi-institucional do OAB que já constava do projeto astrofísico de Abrahão de Moraes e Muniz Barreto nos anos 1960. Praticamente todos os atores e documentos que fundamentam a história que aqui se constrói mencionam esse caráter, como já vimos, por exemplo, em Ferraz-Mello (1994, p. 35): “[Muniz Barreto] preparou um projeto que não era de uma instituição, mas o de uma comunidade.” Isso justifica, portanto, que a missão do OAB seja assim descrita por Lício da Silva (1980, p. 15) num *Boletim da SAB*: “órgão do CNPq-Observatório Nacional que tem por principal característica servir à Comunidade Astronômica do país”. Só para esclarecer essa citação, o ON passou a ser vinculado ao CNPq em 1976, o que ia ao encontro das expectativas multi-institucionais do OAB, já que o CNPq é uma agência de fomento nacional. Outro exemplo é o editorial do *Boletim da SAB* de julho-setembro de 1983, que, ao informar sobre a Décima Reunião Anual da SAB realizada no OAB, diz: “constatamos ali a emergência de um espírito profissional transcendendo fronteiras de grupos e instituições”.

A primeira CP do OAB, responsável por examinar os pedidos de tempo para uso do telescópio e determinar a sua distribuição, tinha como presidente Lício da Silva do ON; como membros externos Miriani Pastoriza do IF-UFRGS e Eduardo Janot Pacheco do IAG-USP; e, como membros internos do ON, Germano Quast e Jorge Ramiro de La Reza. A praxe é que a CP seja representativa da comunidade de usuários e que leve em conta o mérito científico do plano de estudos e a capacidade do pesquisador, usando o sistema de arbitragem (Diretoria da SAB, 1982, p. 36-7). Em 1982, a composição da CP passou a incluir mais um membro da comunidade; e em 1984 foi publicado um relatório da utilização do telescópio Perkin Elmer de 1981 a 1984. Nesse relatório é feito um histórico da CP, explicitando seus critérios, a periodicidade de suas reuniões e o prazo de entrega dos pedidos. Além disso, demonstraram-se as estatísticas de uso do telescópio e de sua eficiência, e listaram-se as dezenas de publicações contendo dados colhidos no OAB (CP do OAB, 1984, p. 23-9).

Conclusão

O empenho de Muniz Barreto em realizar o sonho de seu mestre Domingos da Costa; o retorno ao Brasil de jovens

³¹ Entendemos que o tom irônico de Muniz Barreto nesta passagem é decorrente da sua insatisfação com a separação entre OAB e ON. Pelo que vimos até aqui, não há dúvidas de que ele queria que o observatório servisse a toda a comunidade astronômica brasileira, mas isso não significava necessariamente o seu desligamento do ON.

doutores, como Ferraz-Mello, Freitas Pacheco e Lício da Silva, muitos enviados ao exterior sob influência de Abrahão de Moraes; e a captura do próprio Abrahão, desses jovens retornados e de outros estudantes, como Germano Quast e Carlos Alberto Torres, pelo projeto astrofísico brasileiro foram alguns dos fatores determinantes para que, na segunda metade dos anos 1960, começassem os primeiros passos efetivos rumo ao Observatório Astrofísico Brasileiro. Nesse período, esses e outros personagens elaboraram e executaram um programa de escolha de sítio, aquisição e instalação de um telescópio de grande porte e formação de pessoal. Tudo isso era inédito e decerto implicou muita tentativa e erro, mas também implicou um grande desenvolvimento na pesquisa astronômica no Brasil.

Uma curiosidade nessa história é que os pioneiros do projeto de implantação da astrofísica no Brasil – Abrahão de Moraes, Luiz Muniz Barreto e Sylvio Ferraz-Mello – não tinham formação em astrofísica, e sim em mecânica celeste ou astronomia dinâmica. Por outro lado, a primeira geração de astrofísicos brasileiros (Germano Quast, Carlos Alberto Torres e Jair Barroso Jr.), assistida pelos que se formaram no exterior (José Antônio de Freitas Pacheco e Lício da Silva), tinha formação na área e foi determinante para a concretização do “sonho”.

Com a instalação do observatório, as pesquisas em astronomia, que antes eram notadamente teóricas, passaram a ter um cunho mais observacional e ganharam um vulto muito maior em qualidade e quantidade. Os dados agora poderiam ser obtidos pelos nossos próprios pesquisadores. Vale lembrar também que, nesse período, implantou-se a estrutura da pós-graduação em astronomia e institucionalizou-se essa ciência no Brasil, sobretudo com a SAB e suas reuniões anuais entre outros eventos, tudo isso interligado, evidentemente. O OAB participou ativamente tanto do processo de institucionalização quanto da formação de astrofísicos na área instrumental e observacional.

Ao longo de todo esse percurso, a cooperação nacional e internacional foi a base do intercâmbio científico e tecnológico tão necessário para o desenvolvimento de uma ciência. O OAB esteve à frente desse processo, confundindo-se com ele. Foi um longo caminho na ciência e na política científica brasileira. O Observatório Astrofísico Brasileiro, antes vinculado ao ON/CNPq, ganhou autonomia no fim dos anos 1980, mudou de nome – Laboratório Nacional de Astrofísica – e tornou-se o primeiro laboratório nacional do país, institucionalizado como Unidade de Pesquisa do CNPq.

Podemos nos perguntar sobre os contextos políticos do Brasil durante todo esse percurso e algo que salta aos olhos é que ele foi concebido na ditadura – aliás, em duas ditaduras (Vargas e Militar) –, o que certamente facilitou a sua concretização, pois o regime facilitava decisões tomadas por poucas pessoas. Mas o OAB se separou do ON – um projeto gerado na ditadura não poderia ficar nas “mãos” de uma instituição que remontava ao Império – e posteriormente se

transformou em LNA já na retomada da democracia.



Vista aérea do OAB, atual OPD

Fonte: site do LNA (www.lna.br)

Numa nova redefinição política, no início do novo milênio passou a ser uma Unidade de Pesquisa do MCT, agora MCTI. Ao mesmo tempo que testemunhava a transformação de um país, a comunidade científica brasileira construiu essa e outras instituições, aprendeu a gerenciá-las, desenvolveu a astrofísica e inseriu o Brasil no parque tecnológico internacional. Em meio a tudo isso, o LNA chega à maturidade, e agora também se volta para a sociedade, devolvendo-lhe esse investimento nas mais variadas formas de iniciativas de educação e divulgação científica, como o OPD de Portas Abertas, o *LNA em Dia* e o Observatório no Telhado.

Tendo demonstrado a nossa hipótese, que relacionava o estabelecimento da astrofísica no Brasil com suas condições instrumentais e institucionais, encerramos assim o nosso artigo.

Referências bibliográficas

- BARBOZA, Christina; LAMARÃO, Sérgio; MACHADO, Cristina. *Da Serra da Mantiqueira às montanhas do Havaí. A história do Laboratório Nacional de Astrofísica*. Itajubá/Rio de Janeiro: LNA/Mast, 2015. Disponível em: <http://lnapadrao.lna.br/acesso-a-informacao/institucional/livro_lna.pdf>. Acesso em janeiro 2016.
- BARRETO, Luiz Muniz. *Notas para as observações de escolha de sítio*. Relatório Preliminar 1. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1967.
- . *Escolha de sítio para observatório astrofísico*. Informação Interna 7. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1968.
- . *Escolha de sítio no Brasil: esboço de um programa*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1969a.
- . *Instruções para a pesquisa de escolha de sítio*. Relatório Preliminar 3. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1969b.
- . *Colóquio Brasileiro sobre Escolha de Sítio*. I - Apresentação do problema. Informação Interna 17. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1969c.
- . *Colóquio Brasileiro sobre Escolha de Sítio*. II – Situação geral em abril de 1969. Informação Interna 18. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1969d.

- *Colóquio Brasileiro sobre Escolha de Sítio*. VIII – Relatório sobre outros locais. Informação Interna 19. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1969e.
- *O ensino da astrofísica no Brasil*. Informação Interna 47. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1973.
- *Notas para os trabalhos de construção do Observatório Astrofísico Brasileiro*. Informação Interna 52. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1974.
- *A astrofísica atual e o seu desenvolvimento no Brasil*. Informação Interna 53. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1975.
- *Projeto sobre o desenvolvimento da astronomia no Brasil/convênio 146/CT*. Dossiê contido no Fundo ON do Arquivo de História da Ciência do MAST, caixa 5 (astronomia), 1976.
- *Observatório Nacional: 160 anos de história*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1987.
- O Observatório Nacional do Brasil. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, Joio; LEISTER, Nelson (orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994.
- BENNETT, Jim. O estatuto dos instrumentos científicos. In: GIL, Fernando (Org.). *A ciência tal qual se faz*. Tradução de Paulo Tunhas. Lisboa: Edições João Sá da Costa, 1999.
- BUSKO, Ivo. O Acesso ao Observatório astrofísico Brasileiro. *Boletim da SAB*, ano 6, n. 1, jan-mar 1983a.
- Observatório astrofísico Brasileiro: qualidade do céu no OAB. *Boletim da SAB*, ano 6, n. 2, abr-jun 1983b.
- BUSKO, Ivo; JABLONSKI, Francisco J.; QUAST, Germano; TORRES, Carlos Alberto. Flare activity of v914 Sco. *Commission 27 of the I. A. U. Information Bulletin on Variable Stars*, n. 1897, 28/12/1980.
- CAMPOS, José Adolfo S. Observatório do Valongo: mais de um século a serviço do ensino da astronomia. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, Joio; LEISTER, Nelson (orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994.
- CP DO OAB. Observatório Astrofísico Brasileiro. *Boletim da SAB*. Ano 7, no. 4, 1984.
- DELHAYE, Jean. L'Astronomie Brésilienne. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, Joio; LEISTER, Nelson (orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994.
- DIRETORIA DA SAB. Carta aos astrônomos brasileiros. *Boletim da SAB*, ano 5, n. 3, out-dez 1982.
- EISENSTAEDT, Jean; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. A comprovação da teoria da relatividade geral: o eclipse de 29/05/1919. In: MOREIRA, Ildeu de Castro; VIDEIRA, Antonio Augustos Passos (Orgs.). *Einstein e o Brasil*. RJ: Editora UFRJ, 1995.
- FERRAZ-MELLO, Silvio. *Escolha de sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro*. RJ: CNPq/ON, 1982.
- Nos primeiros tempos da nossa astronomia. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, Joio; LEISTER, Nelson (orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994.
- GAMA, Lélío I. Relatório do sesquicentenário do Observatório Nacional. *Ciência e Memória*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, n. 01/97, 25p., 1977.
- JABLONSKI, Francisco J. A infraestrutura do Observatório Astrofísico Brasileiro. *Boletim da SAB*, ano 5, n. 3, out-dez 1982.
- MACHADO, Cristina; VIDEIRA, Antonio. A mountain observatory and the Brazilian Astrophysics Project. *Journal of Astronomical History and Heritage*, 18(3), p. 223–240, 2015. Disponível em: <http://www.narit.or.th/en/files/2015JAHHvol18/2015JAHH...18-03Cover.pdf>. Acesso em janeiro 2016.
- MACIEL, Walter. A escolha de sítio do ponto de vista dos índios. *Boletim da SAB*, v. 14, n. 2, p. 64-75, 1994.
- 25 anos de pesquisa em astrofísica no Brasil: uma análise preliminar. *Boletim da SAB*, v. 16, n. 2, p. 11-31, 1996.
- Pesquisa em astrofísica no Brasil. *MAST Colloquia. Memória da Astronomia*. RJ: MAST/MCT, 2004.
- MCT. Relatório de avaliação do MCT referente ao LNA. *Boletim da SAB*. Vol. 14, no. 2, 1994.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E SAÚDE. *Regimento do Observatório Nacional*. Aprovado pelo Decreto n. 6.362, de 1 de outubro de 1940. RJ: Imprensa Nacional, 1940.
- MORAES, Abrahão de. A astronomia no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando de (org.). *As ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1995, 2 vols.
- MOURÃO, R. R. F. Observatório Nacional – 150 anos de astronomia. *Ciência e Cultura*. 30(??), junho de 1978, p. 756-767.
- MORIZE, Henrique. *Observatório astronômico: um século de história (1827-1927)*. Rio de Janeiro: Mast/Salamandra, 1987.
- PACHECO, José Antônio de Freitas. Inauguração do Observatório Astrofísico Brasileiro. *Boletim da SAB*, ano 4, no. 1, março de 1981.
- O Observatório Nacional e a comunidade. *Boletim da SAB*, ano 5, no. 2, julho de 1982.
- Transferência do telescópio de 60cm do IAG para o LNA. *Boletim da SAB*, vol. 13, no. 1, 1993.
- Reminiscências pessoais da época da criação da SAB. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, Joio; LEISTER, Nelson (orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994a.
- Parecer do relator sobre a auto-avaliação do LNA. *Boletim da SAB*, vol. 14, no. 2, 1994b.
- SAB. A astronomia no Brasil. *Boletim da SAB*, v. 10, no. 3, nov 1988.
- Ata da Décima Sétima Assembléia Geral Ordinária da Sociedade Astronômica Brasileira. *Boletim da SAB*, v. 11, no. 4, 1989.
- SCHWARTZMAN, Simon. *Formação da comunidade científica no Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional/FINEP, 1979.
- SILVA, Lício da. *OAB: Planejamento Geral*. Coordenadoria de Astrofísica, ON/CNPq, 1979.
- Informações OAB-1. *Boletim da SAB*, ano 3, no. 3, novembro de 1980.
- Observatório Nacional. *Boletim da SAB*, ano 5, no. 1, março de 1982.
- O início da astrofísica no Observatório Nacional: um depoimento estritamente pessoal. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, Joio; LEISTER, Nelson (orgs.). *A astronomia no*

Brasil: depoimentos. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994.

SOARES, Paulo Benevides. Início de carreira: 1963-1973. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, Joio; LEISTER, Nelson (orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994.

STEINER, João E. Editorial. *Boletim da SAB*. Ano 7, no. 2, abr-jun/1984.

.... A astronomia no Brasil. *Ciência e Cultura*. vol. 61, no. 4, 2009.

TORRES, Carlos Alberto. Novo status do Laboratório Nacional de Astrofísica. *Boletim da SAB*. Vol. 11, no. 4, 1989.

.... Discurso do diretor do LNA-CNPq, sr. Carlos Alberto Torres. *Boletim da SAB*. Vol. 13, no. 3, 1994.

...; BARBOZA, Christina. O Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA). In: MATSUURA, O. (Org.). *História da astronomia no Brasil*. Recife: MAST/MCTI, Cepe Editora e Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Disponível em: <http://www.mast.br/HAB2013/index.html>. Acesso em julho 2015.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. A criação da astrofísica na segunda metade do século XIX. *Boletim da SAB*, vol. 14, no. 3, 1995.

.... De Imperial a Nacional: breves comentários sobre a presença da astrofísica no Observatório. *Boletim da SAB*, vol. 16, no. 3, 1997.

.... Astrônomos e historiadores da astronomia no Brasil. *Actas do 1º. Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica*. Évora/Aveiro: Comissão Organizadora do Congresso / Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência, 2000, p. 516-525.

.... *História do Observatório Nacional – A persistente construção de uma identidade científica*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2007.

.... *25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um ministério*. RJ: CGEE, 2010.

...; BARROSO JR, J.; SANTOS, P. M. A participação da astronomia brasileira no Ano Geofísico Internacional: as observações com a câmara de Markowitz. *Boletim da SAB*, vol. 21, no.3, p. 69-78, 2002.

...; HEIZER, Alda. *Ciência, civilização e república nos trópicos*. RJ: MauadX, 2010.

...; VIEIRA, Cássio Leite. *Da Terra ao céu: a trajetória do Observatório Nacional (catálogo de exposição)*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1997.

VIEIRA, Cássio Leite (ed.). *ON 175 anos*. RJ: ON/MCT, 2002.

Outras fontes

Arquivo do LNA.

Entrevista de Albert Bruch concedida a Christina Barboza e Cristina Machado em 2011.

Entrevista de Germano Quast concedida a Christina Barboza e Cristina Machado em 2011.

Entrevista de Bruno Vaz Castilho de Souza concedida a Christina Barboza e Cristina Machado em 2011.

Entrevista de Carlos Alberto Torres concedida a Christina Barboza e Cristina Machado em 2011.

Entrevista informal de Oscar Matsuura concedida a Cristina Machado em 2011.

Entrevista de Paulo Marques dos Santos concedida a Antonio Augusto Videira e Oscar Matsuura em 1999.

Entrevista de Luiz Muniz Barreto concedida a Antonio Augusto Videira em 1999.

Entrevista de Paulo Benevides concedida a Antonio Augusto Videira, Paulo Marques dos Santos e Oscar Matsuura em 1999.

Fundos ON, CNPq, Lélío Gama e Jaques Danon do Arquivo de História da Ciência do MAST.

Rondon, Einstein's Letter and the Nobel Peace Prize

Rondon, a Carta de Einstein e o Prêmio Nobel da Paz

Marcio Luis Ferreira Nascimento*

Institute of Humanities, Arts and Sciences,

Federal University of Bahia, Rua Barão de Jeremoabo s/n,

Idioms Center Pavilion (PAF IV),

Ondina University Campus, 40170-115 Salvador,

Bahia, Brazil: www.lamav.ufba.br

PROTEC / PEI — Graduate Program in Industrial Engineering,

Department of Chemical Engineering,

Polytechnic School, Federal University of Bahia,

Rua Aristides Novis 2, Federação,

40210-630 Salvador, Bahia, Brazil: www.protec.ufba.br

Submetido: 2/05/2016

Aceito: 10/05/2106

Abstract: We briefly discuss a letter written by physicist of German origin Albert Einstein (1879-1955) to the Norwegian Nobel Committee nominating the Brazilian military officer, geographer, explorer and peacemaker Candido Mariano da Silva Rondon (1865-1958). Einstein nominated other eleven scientists, and all them were Nobel Prizes laureates. We also examine and discuss the Nobel Peace Prize Nominators and Nominees from 1901 to 1964. Just taking into account data up to the year of the Nobel Prize, the highest number of nominations was awarded to an organization, the *Permanent International Peace Bureau* in 1910, with a total of 103 nominations, followed by two women: Bertha von Suttner (101 nominations, 1905) and Jane Addams (91 nominations, 1931). Data show that the average number of nominations per Nobel Prize awarded was 17.7, and only 18 of the total 62 laureates exceed this average. At the other extreme there were often prizewinners who had just zero, one, two or three nominations - a highly subjective indicator. We also verified that there were at least 25 nominations by National Parliaments, there were determinants for some winners. Considering the results presented, it is possible to affirm that Rondon received sufficient nominations to be awarded the Nobel Prize, even not considering Einstein's letter.

Keywords: Rondon, Einstein, Nobel Prize, Nominees and Nominators, Peace.

Resumo: Discutimos brevemente uma carta escrita pelo físico de origem alemã Albert Einstein (1879-1955) ao Comitê Norueguês do Prêmio Nobel indicando o oficial militar, geógrafo, explorador e pacificador brasileiro Candido Mariano da Silva Rondon (1865-1958). Einstein indicou outros onze cientistas, e todos foram laureados com Prêmios Nobel. Também analisamos e discutimos os Nomeadores e Nomeados ao Prêmio Nobel da Paz desde 1901 até 1964. Apenas tendo em conta os dados até o ano do recebimento do Prêmio Nobel, é notável que o maior número de indicações foi concedido a uma organização, o *Gabinete Internacional Permanente para a Paz* (*Permanent International Peace Bureau*) em 1910, com um total de 103 indicações, seguido por duas mulheres: Bertha von Suttner (101 nomeações, 1905) e Jane Addams (91 indicações, 1931). Os dados mostraram que o número médio de indicações por Prêmio Nobel concedido foi de 17,7, e apenas 18 do total de 62 laureados excederam esta média. No outro extremo, observou-se frequentemente que em muitos anos

houve premiados com zero, uma, duas ou três nomeações - um indicador de alta subjetividade. Verificamos também que pelo menos 25 nomeações, feitas por Paramentos Nacionais, foram determinantes para laurear alguns vencedores. Considerando os resultados apresentados, é possível afirmar que Rondon recebeu indicações suficientes para ser agraciado com o Prêmio Nobel, mesmo sem considerar a carta de Einstein.

Palavras chave: Rondon, Einstein, Prêmio Nobel, Nomeados e Laureados, Paz.

1. INTRODUCTION

During a brief stay in Brazil in the city of Rio de Janeiro, the well-know physicist of German origin Albert Einstein (1879 – 1955, Figure 1) wrote a letter to the Norwegian Nobel Committee about the Brazilian military officer, geographer, explorer and peacemaker Candido Mariano da Silva Rondon (1865 – 1958, Figure 2) [1]. In his travel diary on May, 11, 1925, Einstein wrote about how really impressed he was with Rondon’s attempts to integrate Indian tribes to civilization without the use of force. He wrote saying: “great cinematic presentation of Indian life and its exemplary development by General Rondon, a philanthropist and first order leader” [1]. He spent more than 50 days in a trip to South America, and visited the Republics of Argentine, Uruguay and Brazil. This letter, written on May 22, 1925, is now at the *Einstein Archives Online* (<http://alberteinstein.info>) number 71-113. Part of the translation, done by Abraham Pais [2] is:

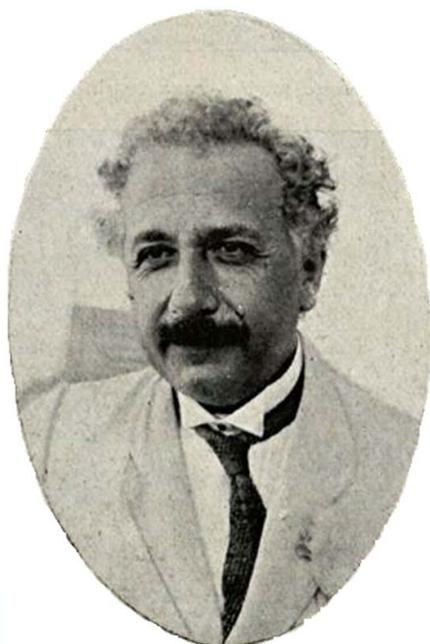


Figure 1: Albert Einstein on his visit to Rio de Janeiro, in March 25, 1925. *Source:* *Fon-Fon* magazine, March 28, 1925, year XIX, number 13, page 50. *Credit:* Biblioteca Nacional (Brazilian National Library): www.bn.br, in the public

domain.



Figure 2: The young Cândido Mariano da Silva Rondon in Amazonia, before 1891 (picture in the public domain).

To the Chairman of the Norwegian Nobel Committee,
22.V.25

Dear Sir!

I take the liberty to draw your attention to the activities of General Rondon from Rio de Janeiro, since, during my visit to Brazil, I have gained the impression that this man is highly worthy of receiving the Nobel Peace Prize. His work consists of adjusting Indian tribes to civilized world without the use of weapons or coercion. The information I have is based on what I heard from professors at the Higher Technical School in Rio de Janeiro, who spoke with great enthusiasm about the man and about his work. Some things I also have been shown on film. Rondon himself, I have not met.

I can provide more detailed information if it is your wish, but it would be better if you could get additional information through the Norwegian representation.

With the highest regards,

Prof. Dr. A. Einstein
Haberlandstr. 5, Berlin

Einstein received 62 nominations (45 of them during the period 1910 - 1921 [3]) and was awarded the Nobel Physics

*Electronic address: mlfn@ufba.br

Prize in 1921. He nominated 10 physicists (11 nominations, twice for Schrödinger) and one chemist between 1919 and 1954 – all them were laureates, see Table 1. Our intention is to shed light on Rondon's nomination process, based on official information from the Nobel Prize site about nomi-

nators and nominees in the period between 1901 and 1964. We also analyze and discuss the Nobel Peace Prize (NPP) Nominators and Nominees from 1901 to 1964.

Nominee	Country	Year Nomination	Nobel Prize
Max Planck	Germany	1919	Physics 1918
James Franck	Germany	1924	Physics 1925
Gustav Hertz	Germany	1924	Physics 1925
Arthur Holly Compton	United States	1926	Physics 1927
Werner Heisenberg	Germany	1932	Physics 1932
Erwin Schrödinger	Austria	1932, 1933	Physics 1933
Otto Stern	United States	1940	Physics 1943
Isidor Isaac Rabi	United States	1940	Physics 1944
Wolfgang Pauli	Austria	1945	Physics 1945
Walther Bothe	Germany	1954	Physics 1954
Carl Bosch	Germany	1929	Chemistry 1931

Table 1. All Einstein's nominations. All them were Nobel Prize laureates.

2. A BRIEF BIOGRAPHY ON RONDON

Marshal Rondon is most celebrated for his exploration of the Brazilian state of Mato Grosso and the Western Amazon Basin, and his permanent support of Brazilian native populations.

In 1890, he was an army engineer with the Telegraphic commission and helped to build the first telegraph line across the state of Mato Grosso. Just ten years before as a first lieutenant, between 1900 and 1906, Rondon was commissioned to lay the telegraph line from Brazil to Bolivia and Peru. In this period he had his first contact with the uncivilized and warlike Bororo tribe of western Brazil [4], pacifying them and finishing the telegraphic line. From challenges such as walking through dense forests without roads and full of wild animals, he was put in charge of extending the telegraph wires from Mato Grosso to the Amazon, 4,000 miles of lines. In his work he discovered, at that time as Colonel, dozens of rivers [4], for example Juruena (an important tributary of the Tapajos river) and the Doubt river. Later, in 1914, he returned to the same place in a scientific expedition with the American statesman, author, explorer, soldier, naturalist and president Theodore Roosevelt (1858 – 1919 [4]), who had been awarded the Nobel Peace in 1906 - the river was renamed Roosevelt. Additionally, Rondon made contact with several Indian tribes, most of them hostile, including the Arikén, Botocudo, Caiamo, Guaicuru, Kaingáng, Kepkiriwát, Nambikwara, Paresi, Parintintim, Parnawát, Pianocoti, Quinquinau, Rama-Rama, Tirió, Uachiri, Umutina, Urubu, Urumi, Xavante and Xokleng.

In his lifelong career, it is important to note that he had Indian blood because he was a descendent of the Bororo and Terena tribes. Maybe due to this the Indians found him a great protector and friend, in spite of the fact that he was originally a soldier. He carried out important geographical, geological, mineralogical and anthropological researches, surveys and studies. He was the founder and first director of Brazil's Indian Protection Bureau (*SPI*: Serviço de Proteção ao Índio, or "Indian Protection Service", see

www.FUNAI.gov.br, main source of such achievements) and supported the creation of the first Brazilian National Park, named Xingu. Shortly before his death, he was awarded the title of Marshall, the highest military rank in Brazil at that time. He was also honored with the title "Patron of the Communications Corps of the Brazilian Army", by Brazilian Decree N^o. 51,960, on April 26, 1963, signed by the President of the Chamber of Deputies. The Brazilian state of Rondonia, covering an area similar to that of the United Kingdom, is named in his honor.

3. ONE TRIP AND TWO BRIEF STAYS OF EINSTEIN IN BRAZIL

The invitation to come to South America (a month long trip) came from the Argentine Republic where there was a more mature [5] scientific community unlike in Brazil. According to Tolmasquim and Moreira [6], Brazilian scientists came mostly from engineering schools and had only a self-taught background on the new physics theories, such as Relativity or *Quanta*. Just to remember, two of the first Brazilian physicists with a recognized international impact of their works were too young at that time: Mario Schenberg (1914 - 1990) was eleven years old and Cesare Mansueto Giulio Lattes (1924 - 2005) just a small child [3]. The trip was organized and partly financed by the Latin-American Jewish communities, but the formalization of the invitation included local Universities and academic institutions.

Cap Polonio was the vessel that brought Einstein to Brazil, landing in Rio de Janeiro for maintenance [1]. He stayed for one day visiting the city on March 22, 1925 and made references to the Brazilian flora that "surpasses the 1,001 night dreams" of the Botanic Garden, to the "delicious ethnic mixture in the streets" about the White - Indian - Black Brazilian miscegenation, to the "majestic impression of the fantastic cliffs", or to the influence of the warm and humid climate on the human behavior in his notes.

After leaving Brazil for a while to visit Montevideo and Buenos Aires, he returned to Rio in another ship, the *Valdivia* and stayed just enough time to explore the magnificent Brazilian capital at that time. Both stays in the Marvelous City (as Rio de Janeiro is also known) were very commented on due to his fame and charisma and were registered by the local press. He visited tourist spots such as Pão de Açúcar, Tijuca Forest, Corcovado, etc. During his second stay, he met the President Artur da Silva Bernardes (1875 - 1955), and some ministers, writing his experiences and impressions in a travel diary of South America, fully published by Tolmasquim [1].

Due to the excellent climatic conditions of the Brazilian town of Sobral, Ceara (the other chosen place was the Principe Island, off the coast of Africa), the observation of the total eclipse of the Sun on May 29, 1919 [7], allowed the team of astronomers and physicists of an international expedition to prove the Theory of General Relativity (TGR), which was, at the time, only speculation. TGR was concluded by Einstein in 1915 and published in 1916 [8]. Such expedition helped to consolidate Einstein's fame, that of course, had great repercussion with the Brazilian press. In particular, Einstein met some members of the Brazilian team at Sobral, including the French-Brazilian astronomer and engineer Henri "Henrique" Charles Morize (1860-1930), at that time director of the National Observatory [9].

On his visit to the Botanical Garden, Einstein talked to the Brazilian journalist, lawyer, politician and diplomat Francisco de Assis Chateaubriand Bandeira de Mello (1892 - 1968) about the solar eclipse recorded by a team of British, Brazilian and American astronomers and scientists and how the population was proud of such an expedition to the town of Sobral, in Ceara [6]. Specifically about this meeting, Einstein replied to Chateaubriand and then registered in a piece of paper: "*Die Frage, die meinen Kopf entsprang, hat Brasilien sonniger Himmel beantwortet*" ("the idea that my mind conceived was proven in the sunny sky of Brazil"), Figure 3. Such quotation was published at *Fon Fon* magazine, in March 28, 1925.

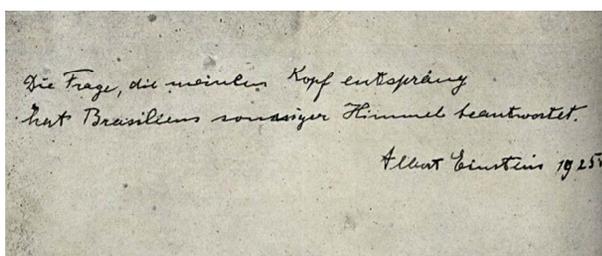


Figure 3: Einstein's quotation: "*Die Frage, die meinen Kopf entsprang, hat Brasilien sonniger Himmel beantwortet*" ("the idea that my mind conceived was answered by the bright sky of Brazil"), published in *Fon Fon* magazine, in March 28, 1925, year XIX, number 13, page 50. Credit: Biblioteca Nacional (Brazilian National Library): www.bn.br, in the public domain.

Einstein also visited the National Museum of Rio de Janeiro (www.MUSEUNACIONAL.ufrj.br), the National Observatory (www.ON.br), the Brazilian Academy of Sciences (www.ABC.org.br) and the Oswaldo Cruz Institute (www.fiocruz.br/IOC). He also participated in two confer-

ences about relativity: one at Largo de São Francisco's Polytechnic School (current Rio de Janeiro's Federal University's Polytechnic School) and the other at Rio's Engineering Club. However, a third conference, at ABC, was the most significant of his scientific commitments, according to Tolmasquim and Moreira [6, 9]. He wrote a paper in German on May 7, 1925, but held the conference in French, giving a short lecture on the reality of light *quanta*: "*Bemerkungen zu der gegenwärtigen Lage der Theorie des Lichtes*" ("Remarks on the Present situation of Light Theory") which was translated into Brazilian Portuguese and published in the first issue of the new ABC journal[10].

After an interview, he wrote for a Brazilian journalist his impressions of Brazil: "*Est ist interessunt fur einen Europeuer, ein Land zu sehen, das im Begriffe ist, sich seine Formen und Sitten selbst neu zu bilden*" ("It is interesting for a European to visit a new country that begins for itself to make and to show its forms", Figure 4).

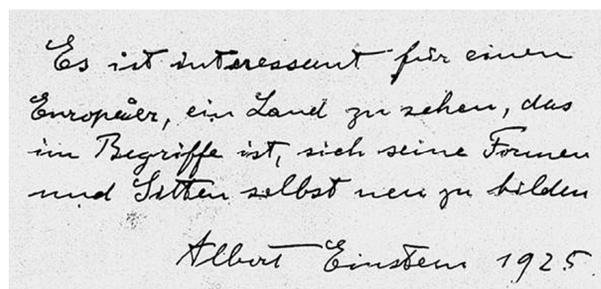


Figure 4: Einstein's impressions about Brazil in an interview with journalist Jorge Santos ("Um Sábio na Intimidade" or "The Intimacy of a Wise Man"): "It is interesting for an European to visit a new country that begins for itself to make and to show its forms" ("*Est ist interessunt fur einen Europeuer, ein Land zu sehen, das im Begriffe ist, sich seine Formen und Sitten selbst neu zu bilden*"). Source: *Ilustração Brasileira* magazine, June, 1925, year XIX, number 58, page 50. Credit: Biblioteca Nacional (Brazilian National Library): www.bn.br, in the public domain.

4. THE NOBEL PRIZE IN PEACE NOMINATORS AND NOMINEES FROM 1901 TO 1964

To shed light on Einstein's letter nominating Rondon and the reasons why he was not awarded the Nobel Prize, it is worth taking into account the official Nobel website public data from the first prize in 1901 up to 1964. The Nobel Peace Prize nomination process is briefly described on the home page (www.nobelprize.org), demonstrating that nominations by invitation are not required, and people or organizations can nominate – but all are analyzed by the Norwegian Nobel Committee which is composed of five members appointed by the Norwegian parliament. A nomination is considered valid if it is submitted by one of the following: *i*) Members of national assemblies and governments of states; *ii*) Members of international courts; *iii*) University rectors; professors of social sciences, history, philosophy, law and theology, directors of peace research institutes and foreign policy institutes; *iv*) People who have been awarded the No-

bel Peace Prize; v) Board members of organizations which have been awarded the Nobel Peace Prize; vi) Active and former members of the Norwegian Nobel Committee; vii) Former advisers to the Norwegian Nobel Committee. No one can nominate her/himself, and the prize can be shared by up to three persons / organizations – however, only two Peace Prizes have been shared by three in more recent years (1994 and 2011). The names of the nominees and other information about the nominations are in the public domain only after fifty years (a secrecy rule); however, it is still hard to obtain analyses and studies from such lists [11-16].

For example, Garfield [11] was one of the first to search bibliometric studies in an effort to clarify the profile of laureates by describing not only candidates but also winners, the former considered as a subset of “Nobel class” scientists. It was found that this set of scientists did not diverge in citation data occurrence from what can be considered as “average” scientist [12] until awarded by a Nobel Prize.

Gingras and Wallace [13] made a bibliometric study of prizewinners in Physics from 1901 to 2007 based on citation data from their profiles. These results have significant predictive power *a posteriori*, though many of the studies are not capable to envisage a laureate. However, a number of the studies can recognize a set of probable candidates to be a prizewinner [13]. A generalization of the citation statistics results was done by Ashton and Oppenheim [14], including non-first authors’ analyses for prizewinners in Chemistry.

We explored only some issues regarding of the Brazilian peacemaker, using the nominations and nominees database in the public domain from the Nobel Foundation. We found that Roosevelt never nominated Rondon and that Rondon did not nominate anyone. In fact, using the Nobel Prize *site* we were able to access all of ten of Rondon’s nominations. Ta-

ble 2 displays all nominators, countries, nominees and years. Rondon was nominated in 1953 by Emily Greene Balch of the USA, who also nominated Mahatma Gandhi in 1948. She was awarded the Nobel Peace Prize 1946 for her work with the *Women’s International League for Peace and Freedom*. Her motivation for choosing Rondon, according Nominations Database, was: “he promotes peace in the territorial dispute between Colombia and Peru. He also works with the Indian Protection Service”. Alvaro Pereira de Souza Lima (1890 - 1968) nominated Rondon and he was a Brazilian engineer, politician and Minister of Transports in President Getulio Dornelles Vargas’s government (1882 - 1954) between 1951 and 1953. Rondon was nominated in 1953 and 1957 by Damiao Antonio Peres (1889-1976), a professor of History at the University of Lisbon, Portugal. Jean Silvanre (1896 - 1960) was a French politician and Member of the National Assembly in France from 1946-1955. Nereu de Oliveira Ramos (1888 - 1958) was a Brazilian politician, Vice President of the Republic between 1946 and 1951, President between 1955 - 1956, and Minister of Justice in Brazil in 1956 - 1957. Mario Faria (1912 - 1988) was a Brazilian professor of Law from Sao Paulo working at the Catholic University of Santos; he was also a poet and writer. Henry P. de Vries (1911 - 1986) was professor of International Law at Columbia University, NY. Raul Jobim Bittencourt (1902 - 1985) was a Brazilian politician and professor of History. Cesar Salaya y de la Fuente (1895 - *c.* 1958) was Professor of Law at University of Havana, Cuba. There is no record of either Alvaro Lima, Jean Silvanre, Nereu Ramos, Mario Faria, Henry de Vries, Raul Bittencourt or Cesar Salaya submitting other indications in the Nominations Database during the period analyzed.

Nominator	Country	Nominee	Year
Emily Greene Balch	USA	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1953
Alvaro Pereira de Souza Lima	Brazil	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1953
Damiao Antonio Peres	Portugal	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1953
Jean Silvanre	France	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1953
Nereu de Oliveira Ramos	Brazil	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1957
Mario Faria	Brazil	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1957
Henry P. de Vries	USA	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1957
Raul Jobim Bittencourt	Brazil	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1957
Damiao Antonio Peres	Portugal	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1957
Cesar Salaya y de la Fuente	Cuba	Candido Mariano de Silva Rondon	Peace 1957

Table 2. All ten of Rondon’ nominators from 1953 to 1957, according to the Nobel Prize Nominators Database. Emily Balch (1867 - 1961) was an American economist, sociologist and pacifist. She was awarded with the Nobel Peace Prize 1946. Alvaro de Souza Lima (1890 - 1968) was a Brazilian engineer, politician and Minister of Transports of President Getulio Dornelles Vargas (1882 - 1954) between 1951 and 1953. Damiao Peres (1889-1976) was professor of History at the University of Lisbon, Portugal. Jean Silvanre (1896 - 1960) was a French politician and Member of the National Assembly in France from 1946-1955. Nereu Ramos (1888 - 1958) was a Brazilian politician, Vice President of the Republic between 1946 and 1951, President between 1955-1956, and Minister of Justice in Brazil in 1956-1957. Mario Faria (1912 - 1988) was a Brazilian professor of Law at the Catholic University of Santos, as well as poet and writer from Sao Paulo. Henry de Vries (1911 - 1986) was professor of International Law at the Columbia University, NY. Raul Bittencourt (1902 - 1985) was a Brazilian politician and professor of History. Cesar Salaya (1895 - *c.* 1958) was Professor of Law at University of Havana, Cuba.

Database. Some prizewinners received further nominations

Table 3 shows other data from the NPP Nomination

after the Nobel Prize, such as the *Permanent International Peace Bureau* and Carl von Ossietzky with 136 and 93 nominations respectively. Nevertheless, in this research, we did not take into account nominations after receiving the NPP because it could have been caused by a simple delay or even a nominator's desire for a second prize. It was also observed that another particular situation occurred, *i.e.*, there were no awards on 16 occasions in the period analyzed: in 1914-1916, 1918, 1923, 1924, 1928, 1932, 1939-1943, 1948 and 1955-1956. Only one organization received the NPP three times: the *International Committee of the Red Cross*

(*Comité International de la Croix Rouge*) in 1917, 1944 and 1963 (20 nominations between 1901-1963). From this table, it is also possible to observe that there was a minimum of 0 nominations (in 1944, won by the *International Committee of the Red Cross*) and a maximum of 213 nominations (in 1963, shared between the *International Committee of the Red Cross* and the *League of Red Cross Societies*). In fact, the lowest number of nominations was also zero and this occurred three times during World War II: in 1940, 1942 and 1943. Figure 5a shows the nominations in this period.

Year	Winner	Country	Number of nominations that year	Total Number of Nominees	Period of Nominees
1901	Jean Henri Dunant	Switzerland	137	10	1901-1901 [□]
1901	Frédéric Passy	France	137	41	1901-1901 [□]
1902	Élie Ducommun	Switzerland	105	17	1901-1902 [□]
1902	Charles Albert Gobat	Switzerland	105	7	1901-1902 [□]
1903	William Randal Cremer	United Kingdom	65	26	1901-1903 [□]
1904	Institute of International Law (Institut de Droit International)	Belgium	69	53 [*]	1901-1904
1905	Bertha Felicitas Sophie Freifrau von Suttner	Austria-Hungary	82	101	1901-1905 [□]
1906	Theodore Roosevelt	United States	87	7	1906-1906
1907	Ernesto Teodoro Moneta	Italy	83	70	1902-1907 [□]
1907	Louis Renault	France	83	15	1904-1907
1908	Klas Pontus Arnoldson	Sweden	71	25	1902-1908 [□]
1908	Fredrik Bajer	Denmark	71	51	1901-1908 [□]
1909	Auguste Marie François Beernaert	Belgium	46	1 [*]	1909-1909 [□]
1909	Paul Henri d'Estournelles de Constant	France	46	26	1904-1909 [□]
1910	Permanent International Peace Bureau (Bureau International Permanent de la Paix)	Switzerland	71	103 [§]	1901-1910 [□]
1911	Tobias Michel Karel Asser	Netherlands	67	2	1911-1911
1911	Alfred Hermann Fried	Austria-Hungary	67	30	1909-1911
1912	Elihu Root	United States	64	1 [▲]	1909-1912
1913	Henri Marie La Fontaine	Belgium	77	23	1910-1913
1914	Not awarded due to World War I		66		
1915	Not awarded due to World War I		73		
1916	Not awarded due to World War I		27		
1917	International Committee of the Red Cross (Comité International de la Croix Rouge)	Switzerland	22	3	1901-1917
1918	Not awarded due to World War I		25		
1919	Thomas Woodrow Wilson	United States	28	12 [△]	1918-1919
1920	Léon Victor Auguste Bourgeois	France	33	26	1908-1920
1921	Karl Hjalmar Branting	Sweden	17	7	1906-1921 [□]
1921	Christian Lous Lange	Norway	17	7	1914-1921 [□]
1922	Fridtjof Nansen	Norway	42	2 [▶]	1922-1922 [□]
1923	Not awarded		91		
1924	Not awarded		53		
1925	Joseph Austen Chamberlain	United Kingdom	73	0 [▷]	
1925	Charles Gates Dawes	United States	73	0 [◊]	
1926	Aristide Pierre Henri Briand	France	72	12 [■]	1926-1926
1926	Gustav Stresemann	Germany	72	10	1926-1926
1927	Ferdinand Édouard Buisson	France	37	9	1925-1927

1927	Ludwig Quidde	Germany	37	37	1924-1927 [□]
1928	Not awarded		50		
1929	Frank Billings Kellogg	United States	79	3 [□]	1929-1929
1930	Lars Olof Jonathan Söderblom	Sweden	73	19	1926-1930 [□]
1931	Jane Addams	United States	75	91	1916-1931
1931	Nicholas Murray Butler	United States	75	11	1930-1931
1932	Not awarded		74		
1933	Ralph Norman Angell Lane	United Kingdom	85	18 [*]	1912-1933
1934	Arthur Henderson	United Kingdom	103	4	1931-1934
1935	Carl von Ossietzky	Germany	111	7 [◇]	1935-1935 [□]
1936	Carlos Saavedra Lamas	Argentina	196	11	1935-1936
1937	Edgar Algernon Robert Gascoyne-Cecil	United Kingdom	63	17	1923-1937 [□]
1938	The Nansen International Office for Refugees (Office international Nansen pour les Réfugiés)	League of Nations	90	11	1936-1938 [□]
1939	Not awarded due to World War II		59		
1940	Not awarded due to World War II		0		
1941	Not awarded due to World War II		3		
1942	Not awarded due to World War II		0		
1943	Not awarded due to World War II		0		
1944	International Committee of the Red Cross (Comité International de la Croix Rouge)		0	0	1918-1944
1945	Cordell Hull	United States	18	31	1936-1945
1946	Emily Greene Balch	United States	31	13	1946-1946
1946	John Raleigh Mott	United States	31	14	1911-1946 [□]
1947	Friends Service Council	United Kingdom	25	6	1937-1938
1947	American Friends Service Committee	United States	25	6	1937-1938
1948	Not awarded [†]		79		
1949	John Boyd Orr	United Kingdom	48	2 [*]	1947-1949
1950	Ralph Johnson Bunche	United States	77	1	1950-1950
1951	Léon Jouhaux	France	103	9	1938-1951
1952	Albert Schweitzer	France	77	29 [*]	1930-1952
1953	George Catlett Marshall, Jr.	United States	101	2	1950-1953
1954	Office of the United Nations High Commissioner for Refugees	United Nations	54	2	1954-1954
1955	Not awarded		66	0	
1956	Not awarded		53		
1957	Lester Bowles Pearson	Canada	37	2	1952-1957
1958	Dominique Pire	Belgium	52	2	1957-1957
1959	Philip John Noel-Baker	United Kingdom	43	9	1952-1959
1960	Albert John Luthuli	Southern Rhodesia	69	0 ⁺	1961-1961 [□]
1961	Dag Hjalmar Agne Carl Hammarskjöld	Sweden	131	11	1957-1961 [□]

1962	Linus Carl Pauling	United States	77	3 ^o	1961-1962
1963	International Committee of the Red Cross (Comité international de la Croix Rouge)	Switzerland	213	17	1945-1963 ^o
1963	League of Red Cross Societies (Ligue des Sociétés de la Croix-Rouge)	Switzerland	213	8	1937-1953
1964	Martin Luther King, Jr.	United States	92	2	1964-1964 ^o

Table 3. All Nobel Peace Prize nominations from 1901 to 1964, and the respective total number of nominees in a specific period (up to the Nobel Prize year), according to the Nobel Prize Nominators Database. (*) The Institute of International Law received other 6 nominations for Peace between 1905 and 1938; (●) The only vote for Auguste Marie François Beernaert was given by 151 members of the Belgian parliament, Cabinet Ministers and Senators; (§) The Permanent International Peace Bureau received other 33 nominations for Peace between 1920-1948; (▲) Elihu Root received one more nomination in the next year after winning the Nobel Prize; (△) Thomas Woodrow Wilson received 10 other nominations for Peace in 1920; (►) Fridtjof Nansen received one additional nomination for Peace in the next year; (▷) Joseph Austen Chamberlain received 10 nominations for Peace in the next year; (∥) Charles Gates Dawes received 2 nominations for Peace in the following year; (■) Aristide Pierre Henri Briand received 2 additional nominations for Peace in 1931; (□) Frank Billings Kellogg received additionally 10 nominations after winning the Nobel Prize; (◆) Ralph Norman Angell Lane received 2 more nominations in the following year; (◇) Carl von Ossietzky received 86 additional nominations in the following year; (†) Not awarded because “there was no suitable living candidate.” This was a tribute to the recently assassinated Mahatma Mohandas Karamchand Gandhi in India, since the prize cannot be awarded posthumously. Gandhi was nominee in 12 nominations for Peace between 1937-1948; (●) John Boyd Orr received two more nominations for Physiology or Medicine in 1947; (✕) Albert Schweitzer received one nomination for Literature in 1952 and another nomination for Peace in 1953; (✚) Albert John Luthuli received 17 nominations for Peace in the next year; (♻) Linus Carl Pauling received one additional NPP nomination for the following year – he also obtained a Nobel Prize in Chemistry in 1954 with 65 nominations. (⊠) Prizes awarded with votes from members of the Norwegian, Swedish, French, Danish or Italian Parliaments (among others), totaling 25 laureates.

The highest number of nominations (taking into account data up to the year of the Nobel Prize) was received by the *Permanent International Peace Bureau* in 1910, with a total of 103 nominations. From Figure 5b we can observe that many years, there were prizewinners with three, two, one or even zero nominations. In fact, 32 of the 62 awards from 1901 to 1964 received up to 10 nominations, the same number of nominations received by Rondon, and they were certainly all great peacemakers. There were a total of 4,191 NPP nominations in the period analyzed, resulting in an average of 17.7 nominations for each prize – but only 18 of the laureates exceed this average, as indicated in Figure 5b. In addition, we did not analyze nominators who nominated some nominees more than once (there are many cases to cite). As only very few nominees received so many nominations, there is a high level of subjectivity in the selection process for the Nobel Peace Prize, based on the data presented in Table 3 and Figure 5. The same was seen analyzing the Nobel Prize

in Physics during a similar period (1901-1963) [3]. These results corroborate the subjectivity noted by Garfield [15] and Nascimento [3].

There is another point associated with birthplace / location. The first NPP to someone outside Europe or America was awarded to Carlos Lamas (1878-1959) in 1936 who was from Argentina; and the second to Albert Luthuli (or Lutuli, c. 1898 - 1967) in 1960 who was from Southern Rhodesia. The results in Table 3 are in agreement with Rablen and Oswald's [16] work which analyzed the prevalence of people from European countries (approximately 55% of awarded peacemakers), especially France and Switzerland, between 1901 and 1950. Just fifteen of the Nobel Peace prizes were from the United States. This percentage is lower compared to around 70% for Nobel Prize physicists, mostly from Germany [3]. Table 3 also shows that the number of nominations for Rondon was not low because at least half of the prizewinners received fewer nominations. Figure 5b illustrates this particular analysis more precisely.

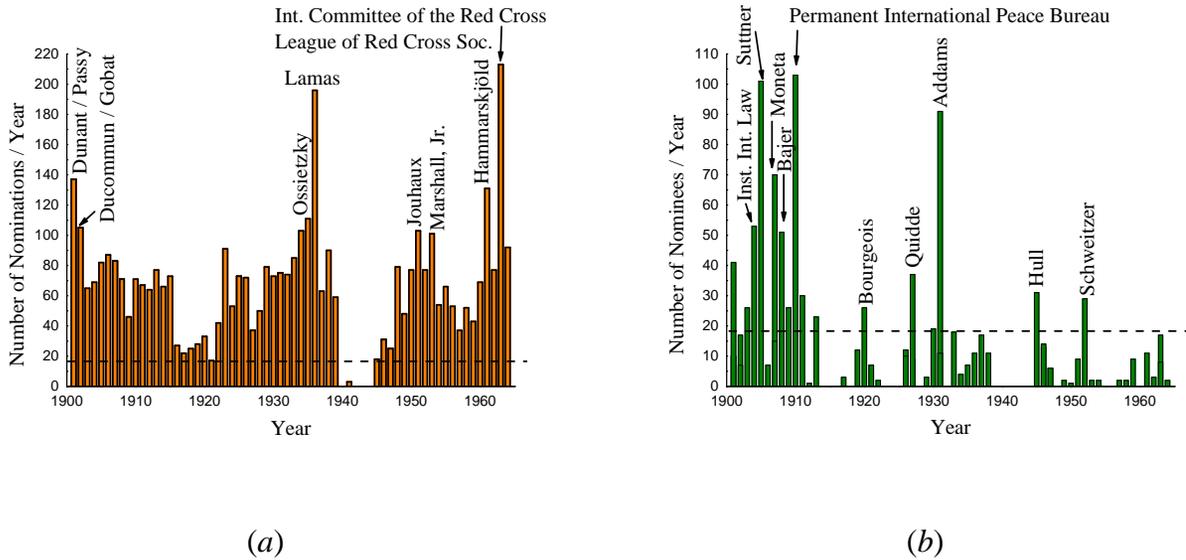


Figure 5. The number of nominations (a) and nominees (b) from 1901 to 1964, according to the Nobel Prize Nominators Database. A horizontal dashed line indicates the average number of 17.7 nominations per Nobel Prize awarded. Only 18 from a total of 62 prizewinners surpassed this average and are indicated. No Nobel Prizes were awarded in 1914-1916, 1918, 1923, 1924, 1928, 1932, 1939-1943, 1948 and 1955-1956.

As the same database shows that some laureates received more than one nomination for the same person, as was the case noted by Rondon; however, it is possible to observe that the same nominee received more than one nomination from the same person in the same year – one clear example was the Nobel Peace Prize 1947, shared between the *Friends Service Council* and the *American Friends Service Committee* – each received six nominations from the same person: Cornelius Bernhard Hanssen (1864-1939); he was a Norwegian ship-owner, politician and member of the Nobel Committee between 1913-1939. Furthermore, Gandhi was nominated twelve times from 1937 to his assassination in 1948, and he is certainly a missing laureate due to his notable omission, as the Nobel Committee declared: The result was no prize in 1948 simply because “there was no suitable living candidate”.

Certainly Einstein did not fill any of the nominator categories of the Norwegian Committee for the Nobel Peace Prize, even though he indicated eleven other scientists – with the detail that all them were laureate, as shown in Table 1. With this we conclude that Rondon was another notable omission. In addition, the results in Table 3 show that some Nobel Prizes were chosen because of political motivations, because 25 awarded prizes were chosen by members of National Parliaments, such as Norwegian, Swedish, French, Danish or Italian politicians, among others in the period analyzed. Heffermehl [17] in a recent book about the subject writes: “115 years later Nobel’s approach to peace and security is a more urgent necessity than ever before. The error of the Nobel committee is not in adapting to a modern age, but in failing to understand the point of departure for this exercise. What they should have developed was Nobel’s idea of peace, not their own”. And he concludes: “Nobel wished to support those working to realize a world without weapons,

warriors and war, the ‘champions of peace’”.

5. CONCLUSIONS

We analyzed data on Nobel prizewinners and nominees in Peace between 1901 and 1964. An average number of 17.7 nominations per each Nobel Prize laureate was found, and only 18 of the 62 awards surpassed this average. Experts in bibliometric studies suggest that there is a high level of subjectivity regarding Nobel Prize nominations. In fact, due to its political nature, the Nobel Peace Prize has been the subject of controversies, and the analysis done only reinforces this impression. It is important to remember that Nobel had a friendship with Bertha von Suttner – a peace activist and also someone who inspired such a prize – she was also a laureate in 1905 with 101 nominations. Both had in mind the idea of awarding “champions of peace”. However, most probably due to political reasons, during the period 1901-1964 analyzed, at least 25 laureates had strong (and at least decisive) support from National Parliaments.

Regrettably, the history of the Nobel Peace Prize includes numerous great peacemakers who were only nominated and not awarded such as Gandhi, the most notable omission. According to the data presented, Rondon received enough nominations to be a prizewinner during his lifetime. Rondon’s famous *motto* was: “die if necessary, but never kill”, follows Nobel’s idea of a ‘champion of peace’. He was certainly a friend of the Indians, bringing them together in a young and multiracial nation. He deserved a Nobel Peace Prize, as Einstein noted and indicated in his visit in Rio de Janeiro, Brazil.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank the Brazilian CNPq agency for their financial support, in particular contracts 305373/2009-9, 479799/2010-5, 300938/2012-8, 471546/2012-7 and 304705/2015-2. Our thanks also go to the *Biblioteca Nacional Digital* (<https://bndigital.bn.br>) for the illustrations in public domain.

-
- [1] A. T. Tolmasquim. *Einstein - o Viajante da Relatividade na América do Sul* (“Einstein, the Traveler of Relativity in South America”). Vieira & Lent (2003) 255 pgs (in Brazilian Portuguese).
- [2] A. Pais. *Subtle Is the Lord: The Science and the Life of Albert Einstein*. Oxford University Press (2005) 576 pgs.
- [3] M. L. F. Nascimento. On the “Missing Letter” to Lattes and the Nobel Prize in Physics. *Ciência Soc.* **3** (2015) 35-42.
- [4] C. Millard. *The River of Doubt: Theodore Roosevelt’s Darkest Journey*. Knopf Doubleday Publishing Group (2009) 432 pages.
- [5] R. Saraiva. Ver é Relativo (Seeing is Relative). *Rev. Pesq. Fapesp* **124** (2006) 90-92 (in Brazilian Portuguese).
- [6] A. T. Tolmasquim, I. C. Moreira. Einstein in Brazil: the Communication to the Brazilian Academy of Sciences on the Constitution of Light. *History of Modern Physics, Proceedings of the XXth International Congress of History of Science*, H. Kragh, G. Vanpaemel, P. Marage (Eds.), Brepols: Turnhout, Belgium (2002) 229-242.
- [7] F. W. Dyson, A. S. Eddington, and 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. *Phil. Trans. Royal Soc. London* **220** (1920) 291-333.
- [8] A. Einstein. Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie (“The Foundation of the General Theory of Relativity”). *Ann. Physik* **354** (1916) 769-822 (in German).
- [9] A. T. Tolmasquim, I. C. Moreira. Um Manuscrito de Einstein no Brasil. *Ciencia Hoje* **21** (1996) 22-29 (in Brazilian Portuguese).
- [10] A. Einstein. Observações Sobre a Situação Atual da Teoria da Luz. *Rev. Acad. Bras. Ciências* **1** (1926) 1-3 (in Brazilian Portuguese).
- [11] E. Garfield. “Are the 1979 prizewinners of Nobel class?” *Essays of an Information Scientist* **4** (1980) 609-617.
- [12] E. Garfield, A. Welljams-Dorof. “Of Nobel class: A citation perspective on high-impact research authors”. *Theoretical Medicine* **13** (1992) 117-135.
- [13] Y. Gingras, M. L. Wallace. “Why it has become more difficult to predict Nobel Prize winners: a bibliometric analysis of nominees and winners of the chemistry and physics prizes (1901–2007).” *Scientometrics* **82** (2010) 401-412.
- [14] S. V. Ashton, C. Oppenheim. “A method of predicting Nobel prizewinners in chemistry”. *Social Studies of Science* **8** (1978) 341-348.
- [15] E. Garfield. “Do Nobel Prize winners write citation classics?” *Essays of an Information Scientist* **9** (1986) 182-187.
- [16] M. D. Rablen, A. J. Oswald. “Mortality and immortality: The Nobel Prize as an experiment into the effect of status upon longevity”. *J. Health Economics* **27** (2008) 1462-1471.
- [17] F. S. Heffermehl. *The Nobel Peace Prize – What Nobel Really Wanted*. Praeger (2010) 239 pages.

O Átomo*

The Atom

Francisco Caruso[†]

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CPPF

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150- Urca

Rio de Janeiro - RJ - Brasil - CEP: 22290-180

Vitor Oguri[‡]

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

Instituto de Física Armando Dias Tavares

Rua São Francisco Xavier, 524 – Maracanã,

Rio de Janeiro – 20550-900

Submetido: 19/07/2016 Aceito: 28/07/2016

Resumo: Faz-se um apanhado histórico de algumas das principais contribuições de diferentes áreas da Ciência com as quais, ao longo de séculos, construiu-se uma visão científica, sólida e consistente, do átomo. Destacam-se os experimentos que nos levaram a uma série de evidências acerca da natureza composta, não elementar, do átomo.

Palavras chave: átomo; física moderna; história da física.

Abstract: The text presents an overview of some of the main contributions of different areas of science from which, along centuries, a scientific, solid and consistent vision of the atom was built. Noteworthy are the experiments that led us to a series of evidence on the composite nature of atom.

Keywords: atom; modern physics; history of physics.

Preâmbulo

O atomismo filosófico teve sua origem no período de florescimento da filosofia grega, mais precisamente com as contribuições de Leucipo e Demócrito. Segundo esse último, “nada existe além de átomos e vazio; tudo mais é opinião”. Devido à limitação de espaço, não abordaremos aqui os aspectos mais especulativos acerca do átomo, remetendo o leitor às referências [1]-[3]. Nossa narrativa terá início na contribuição de Newton ao desenvolvimento de uma “nova” Química.

Ao reunificar a Física, propondo que os movimentos celestes eram descritos pela mesma lei que regia a queda dos

corpos na Terra – a lei da Gravitação Universal – Newton, de certa forma, atribui um caráter especial à força “peso”. Não por acaso, alguns historiadores da ciência defendem que a revolução que o francês Antoine Laurent Lavoisier introduziu na Química do século XVIII tenha a ver com a fé que ele tinha na balança de precisão. De fato, para o químico francês, toda mudança podia e devia ser explicada e mensurada. Se observarmos bem, o principal programa científico da Química do século XIX, a partir de John Dalton, foi medir sistematicamente os *pesos atômicos dos elementos químicos*, o que acabou permitindo ao químico russo Dmitri Mendeleiev construir a sua famosa *Tabela Periódica* [4]. Todas as simetrias e regularidades nela contidas tiveram que aguardar décadas para poderem ser efetivamente compreendidas com base em uma visão atomística da matéria [1].

*Palestra apresentada por Francisco Caruso na X Escola do CBPF, em 24 de julho de 2015.

[†]Electronic address: caruso@cbpf.br

[‡]Electronic address: oguri@uerj.br

A rã ambígua e a eletrólise

Por volta de 1780, o anatomista e médico italiano Luigi Galvani havia descoberto que quando se tocavam duas extremidades de um músculo de uma rã dissecada com metais diferentes este se contraía. Galvani atribuiu tal fenômeno a propriedades do próprio músculo, postulando a existência de uma *eletricidade animal* que, de alguma forma, se relacionaria com a *vida*. O físico italiano Alessandro Volta polemizou com Galvani durante décadas [5]. Segundo Volta, o experimento com a rã nada tinha a ver com ela, mas, sim, com os dois metais diferentes. No final de 1799, para provar sua tese, Volta concluiu seu experimento com o que chamou, talvez não sem ironia, *órgão de eletricidade artificial*, hoje conhecido como *pilha voltaica*. Em 1800, os cientistas ingleses, William Nicholson e Anthony Carlisle constroem uma pilha e fazem a primeira eletrólise da água. Este foi um marco experimental na compreensão do átomo. Com ele, mostra-se, pela primeira vez, que a eletricidade pode ser utilizada para decompor ligações químicas. Ora, até então, pensava-se que as transformações químicas eram devidas a “forças químicas”. Com a eletrólise, viu-se que as forças elétricas são capazes de provocar reações químicas. Por associação direta, pode-se imaginar que as forças de ligações químicas sejam de natureza elétrica. É o início da *eletroquímica*.

O estudo quantitativo da eletrólise foi empreendido pelo físico e químico inglês Michael Faraday, que chegou às conhecidas *leis de Faraday*. Essas leis, junto com a hipótese atômica, permitem antever uma estrutura atômica para a eletricidade. De fato, décadas mais tarde, o irlandês George Johnstone Stoney estimou o valor da carga elementar como algo da ordem de 10^{-20} C. Esta carga seria, posteriormente, identificada como a carga do *elétron*, denominação dada aos *átomos de eletricidade* pelo próprio Stoney. Essa interpretação criou condições para uma melhor compreensão da natureza atômica da eletricidade, principalmente devido a observações de fenômenos resultantes de descargas elétricas em gases rarefeitos.

Discursando em homenagem a Faraday, o físico e médico alemão Hermann von Helmholtz destacou o que seria o resultado mais importante dos estudos sobre a eletrólise com as seguintes palavras:

Se aceitamos a hipótese de que as substâncias elementares são compostas de átomos, não podemos deixar de concluir que também a eletricidade, tanto positiva quanto negativa, se subdivide em porções elementares que se comportam como átomos de eletricidade.

James Clerk Maxwell referiu-se assim à relevância dos estudos da eletrólise:

De todos os fenômenos elétricos, a eletrólise parece ser o que melhor nos oferece um maior discernimento sobre a verdadeira natureza da corrente elétrica, porque encontramos correntes de matéria ordinária e correntes de eletricidade formando partes essenciais do mesmo fenômeno.

A espectroscopia

Muitas das ideias sobre a estrutura atômica e molecular que surgiram no início do século XX estavam, de certo modo, intimamente ligadas ao desenvolvimento da investigação da radiação emitida pela matéria sólida ou gasosa, graças ao trabalho pioneiro dos alemães Robert Wilhelm Bunsen e Gustav Kirchhoff [6], a partir da invenção do espectrógrafo óptico e do desenvolvimento, entre 1855 e 1863, do que se convencionou chamar de *espectroscopia*. Estudos nessa área permitiram a descoberta de novos elementos químicos e levaram também o físico estadunidense Albert Abraham Michelson a definir um novo padrão para o metro: $1 \text{ m} = 1\,553\,163,5$ comprimentos de onda da linha vermelha do cádmio. Deram também origem a uma nova área de investigação astrofísica, que busca conhecer a composição química das estrelas.

Cada elemento químico dá origem a um espectro de emissão característico, como se fosse uma espécie de “impressão digital”, única para cada elemento. Para os gases mono-atômicos, esses espectros, projetados em um anteparo ou visualizados por meio de um microscópio, apresentam-se, em geral, como um conjunto de *linhas* espaçadas e paralelas e, para os gases contendo dois ou mais átomos, como *bandas* contínuas. Sem dúvida, o espectro mais famoso acabou sendo o do átomo de hidrogênio, o elemento mais simples encontrado na Natureza. As regularidades desse espectro, descritas matematicamente pelo professor de Matemática e Latim, o suíço Johann Jakob Balmer, foram de fundamental importância para o sucesso do modelo de átomo proposto pelo físico dinamarquês Niels Bohr, já no século XX. Em última análise, foi a chave para a compreensão da natureza quântica do átomo [1].

Observando o espectro de absorção na descarga elétrica entre eletrodos de carbono, iluminado com a luz do Sol, Foucault, em 1849, concluiu que a substância que emite luz de uma dada frequência também absorve melhor a luz nessa frequência. Essa conclusão parece reforçar a ideia de que os fenômenos de emissão e absorção seriam devidos a uma espécie de ressonância entre a radiação e os átomos de uma substância, ou seja, sugere que os *átomos* seriam *sistemas compostos*. Segundo Maxwell,

foram essas observações que primeiro levaram à conclusão de que o espectro implicava que os átomos tivessem estrutura, ou seja, fosse um sistema capaz de executar movimentos internos de vibração.

O experimento de Thomson

Outras evidências de uma subestrutura do átomo foram obtidas a partir do surgimento dos chamados *tubos de Geissler*, *ampolas de Crookes*, ou ainda *tubos de raios catódicos*, e dos estudos de novos fenômenos descobertos com esses tubos [1]. Vamos nos referir aqui apenas ao trabalho do físico inglês Joseph John Thomson. Segundo ele,

temos nos raios catódicos matéria em um novo estado, um estado no qual a subdivisão da

matéria é levada muito além do que no estado gasoso ordinário: um estado no qual toda matéria – isto é, matéria derivada de diferentes fontes, como hidrogênio, oxigênio etc. – é uma e do mesmo tipo; essa matéria é a substância da qual todos os elementos químicos são feitos.

Thomson havia estabelecido que os raios catódicos eram desviados tanto por campos magnéticos como por campos eletrostáticos. Usando esse fato e um tubo de raios catódicos ele foi capaz de calcular a razão e/m entre a carga elétrica e a massa desses corpúsculos universais (os *elétrons*). Com essas medidas, constatou que a razão e/m para os raios catódicos era aproximadamente 1840 vezes maior que a mesma razão para o hidrogênio ionizado.

O estabelecimento do elétron como constituinte subatômico levou o próprio Thomson a propor um modelo físico para o átomo baseado em forças eletrostáticas. Estava, assim, definitivamente mostrado que o átomo *não era indivisível*, como proposto pelos gregos e até então aceito pelos químicos. Restava, ainda, se chegar a um modelo atômico coerente e estável. O caminho foi longo [1]-[2].

O espectro de raios X e o número de elétrons

Uma outra descoberta que resultou do estudo empírico envolvendo os tubos de raios catódicos foi a dos raios X, pelo alemão Wilhelm Röntgen, quando os físicos começaram a se perguntar se os raios catódicos se propagariam fora dos tubos. Em 1894, Philipp Lenard, então assistente de Heinrich Hertz, idealizou um aparato, com o qual estudou o que aconteceria com os raios catódicos ao se propagarem no ar, fora do tubo. Com esse dispositivo, Lenard pôde observar que os raios catódicos se propagavam até uma distância de poucos centímetros do tubo, não apenas no ar, mas também em outros gases. Verificou, ainda, que os raios eram capazes de impressionar chapas fotográficas e de tornar fluorescentes certos materiais, como, por exemplo, o platino-cianeto de bário, sólido cristalino que apresenta tonalidades verde e amarela conforme a incidência de luz que o ilumina. Foi utilizando um tubo de Lenard que Röntgen se propôs a estudar, em novembro de 1895, a fluorescência de certas substâncias. Para eliminar efeitos indesejáveis, Röntgen introduziu o tubo com o qual trabalharia em uma caixa de papelão preto, de modo a bloquear raios visíveis e ultravioleta provenientes do tubo. Desse modo, apenas os raios catódicos passariam pela janela de Lenard, sendo colimados para a direção dos objetos contendo as substâncias fluorescentes. Com a sala completamente escura, Röntgen observou que um cartão coberto por uma solução de platino-cianeto de bário estava iluminado. Entretanto, os raios catódicos se propagam no ar por apenas alguns poucos centímetros, e o cartão alvejado estava localizado a muito mais do que isso; cerca de 2 m. Com o tubo isolado, qual seria a origem da fluorescência? Mais surpreendente ainda foi o fato de que o papel não se encontrava na linha do feixe de raios catódicos. O que provocava, então, aquela luminescência? Intrigado e perplexo com sua origem desconhecida, Röntgen deu a esses raios o nome provisório de raios X – baseado na letra normalmente atribuída à

incógnita de um problema a resolver – nome este que passou a ser definitivamente adotado.

Poucas descobertas de física básica tiveram aplicações práticas tão cedo e espetaculares. Os raios X permitiram aos médicos “verem” dentro dos corpos sem ter que abri-los. Deu também enorme impulso à área da *Cristalografia* e permitiu a confirmação de que a matéria em estado cristalino seria um arranjo regular de átomos e moléculas dispostos em camadas, respaldando, portanto, a visão atomística da matéria. Ainda do ponto de vista da Física básica, em 1904, Charles Barkla dedicou-se a determinar o número de elétrons contidos em átomos-alvo em processos de espalhamento de raios X. Somente em 1911, com dados mais precisos, Barkla foi capaz de mostrar que, para átomos leves, o número de elétrons é a metade do número de massa do correspondente elemento químico. Por fim, no biênio 1913-1914, os trabalhos de Henry Moseley com espectros de raios X confirmaram algumas das ideias de Rutherford e de Bohr sobre a constituição atômica da matéria [1].

Os raios X foram também relevantes no estudo do chamado *efeito Compton*, o qual será discutido adiante no texto.

A radioatividade

O físico francês Henry Becquerel, após tomar conhecimento dos trabalhos de Röntgen, passou a investigar se algumas substâncias, que se tornavam fosforescentes sob a incidência de luz, eram capazes de emitir qualquer tipo de radiação penetrante, com os raios X. Descobriu, assim, os *raios urânicos*. O que mais o intrigava era a natureza *espontânea* da emissão desses raios, aparentemente sem causas externas. Essa questão mobilizou muitos físicos e só foi compreendida décadas mais tarde, com a Mecânica Quântica.

O casal Curie dedicou-se muito ao estudo dessas emissões, e Marie Curie cunhou o termo *Radioatividade*. De forma muito resumida, podemos dizer desses estudos, com a descoberta dos raios α , β e γ , que a radioatividade natural possuía duas componentes formadas de partículas carregadas (α e β) e uma terceira (γ) de natureza eletromagnética.

Segundo Rutherford, a

grande semelhança das mudanças no rádio, tório e actínio é muito notável e indica alguma peculiaridade da constituição atômica que ainda está por ser elucidada.

Além disso, havia uma pergunta relevante sem resposta: por que todos os átomos de um certo elemento não decaem no mesmo tempo já que todos eles são idênticos entre si?

A resposta a essa questão só viria a partir de um novo olhar sobre o microcosmo que ainda estava por vir com a Mecânica Quântica. Mas mesmo sem a resposta, a *lei dos decaimentos radioativos* permitiu que Ernest Rutherford calculasse o *número de Avogadro* de um modo até então inesperado, reafirmando a natureza molecular da matéria. Nesse sentido, cabe também recordar o sucesso da interpretação estatística da Teoria Cinética dos Gases [7].

O movimento browniano

O movimento browniano tornou-se, no início do século XX, uma das mais convincentes provas acerca da realidade das moléculas, ou seja, da hipótese corpuscular da matéria. Isto porque o físico francês Jean Perrin, em uma série de trabalhos sistemáticos, mediu o número de Avogadro de muitas formas diferentes, encontrando sempre resultados compatíveis. Se ainda havia qualquer dúvida acerca da natureza molecular da matéria (como para o químico alemão Friedrich Wilhelm Ostwald) ela se dissipou com os resultados obtidos por Perrin.

Provavelmente nenhuma outra constante fundamental despertou o interesse de tantos físicos do porte de Ampère, Loschmidt, Maxwell, Boltzmann, Thomson, Rayleigh, Planck, Einstein, Rutherford, Millikan, Perrin e outros, quanto o *número de Avogadro*. Esse fato por si só já sugere a força da concepção atômica da matéria e seu papel basilar na construção do conhecimento científico moderno que, concluindo, podem muito bem ser resumidos nas palavras do físico americano Richard Feynman:

Se, em algum cataclismo, todo o conhecimento científico fosse destruído e somente uma sentença fosse transmitida para as próximas gerações de criaturas, que enunciado conteria mais informação em menos palavras? Acredito que seja a hipótese atômica (...) de que todas as coisas são feitas de átomos (...). Nessa única sentença, você verá, existe uma enorme quantidade de informações sobre o mundo.

O experimento de Rutherford

O experimento de espalhamento de partículas α por alvos delgados serviu para que Rutherford introduzisse o importante conceito de *núcleo atômico*. Sua conclusão foi de que o átomo tem uma enorme região vazia. Há um núcleo ocupando uma pequena região da ordem de 10^{-12} cm, enquanto o elétron na órbita mais próxima descreve uma trajetória circular com raio da ordem de 10^{-8} cm. Em outras palavras, em uma escala na qual o núcleo atômico tivesse um raio de cerca de 1 m, o elétron mais próximo estaria a 10 km de distância. Essa nova visão abrirá caminho para uma nova área de pesquisa em Física Básica: a *Física Nuclear*. A história das tentativas de conhecer e dominar o núcleo atômico é notória. Por um lado, há a triste invenção da bomba atômica, e de outras armas antes impensáveis,

mas também trouxe, por outro lado, a medicina nuclear, com grande impacto social.

O efeito Compton

O *efeito Compton* foi, na realidade, a evidência experimental que faltava para que a comunidade científica admitisse a existência do *fóton* como constituinte da luz, colocando um ponto final nessa questão que foi assunto de grande polêmica. O que era aceito até então pela maioria dos físicos era o resultado das discussões surgidas na Conferência de Solvay, de 1911, onde foi aceita apenas a descontinuidade na emissão e na absorção de luz, e não da própria energia da luz, como havia proposto Einstein.

De fato, Compton mostrou que o espalhamento de raios X pela matéria resulta da colisão de fótons com elétrons praticamente livres no interior da matéria. Sua compreensão se constituiu em um argumento definitivo em favor da ideia de quantização da radiação, ou seja, da existência de *fótons*.

Comentários finais

Em 1932, chegou-se a um quadro conceitual para explicar a matéria e a luz, constituído de quatro *partículas elementares*: o elétron, o próton e o nêutron (os constituintes do átomo) e o fóton, (*quantum* da luz). Portanto, a Física nos levou a um átomo novo, dotado de uma estrutura física e não mais indivisível e imutável. Sua descrição, do ponto de vista teórico, exigiu o desenvolvimento de uma nova teoria: a *Mecânica Quântica*, que inclui conceitos novos como o de *spin* [8]. Sem esse conceito e sem esse novo referencial teórico, não se pode compreender, finalmente, as regularidades da Tabela Periódica em termos da distribuição eletrônica dos átomos.

Sugerimos que o leitor interessado em aprender mais sobre essa história fascinante consulte nosso livro citado na referência [1], no qual as bases dessa nova mecânica são apresentadas em uma perspectiva histórica, com o cuidado de citar as fontes primárias.

O que procuramos fazer aqui, conciliando a sugestão de tema feita pelos organizadores do evento com a limitação de espaço, foi apenas mostrar o quão rica e intrincada foi a história da compreensão do *átomo* e que, em grande medida, vários resultados experimentais foram cruciais nesse processo de busca, para o qual não se vislumbra um horizonte.

[1] Caruso, F.; Oguri, V. 2006. *Física Moderna: Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos*. Rio de Janeiro: LTC Ed., segunda edição, 2016.

[2] Pullman, B. 1998. *The Atom in the History of Human Thought*. New York and Oxford: Oxford University Press.

[3] Chalmers, A. 2011. *The Scientist's Atom and the Philosopher's Stone: How Science Succeeded and Philosophy Failed to Gain Knowledge of Atoms*. Dordrecht: Springer.

[4] Jensen, W.B. (Ed.) 2002. *Mendeleiev on the Periodic Law: Selected Writings, 1869-1905*. New York: Dover.

- [5] Pera, M. 1986. *La rana ambigua. La controversia sull'elettricità animale tra Galvani e Volta*. Torino: Einaudi.
- [6] Kirchhoff, G.; Bunsen, R. 1895. *Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann; Kirchhoff, G. 1898. *Abhandlungen über Emission und Absorption*. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann.
- [7] Brush, S.G. 1983. *Statistical Physics and the Atomic Theory of Matter, from Boyle and Newton to Landau and Onsager*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- [8] Tomonaga, S.-I. 1998. *The Story of Spin*. Chicago: The University of Chicago Press.

Sumário

Sonhando alto: notas para a história da construção do Laboratório Nacional de Astrofísica <i>Cristina de Amorim Machado e Antonio Augusto Passos Videira</i>	1
Rondon, Einstein's Letter and the Nobel Peace Prize <i>Marcio Luis Ferreira Nascimento</i>	26
O Átomo <i>Francisco Caruso e Vitor Oguri</i>	36

