



MEMÓRIA - MEMORY

Paulo Marques dos Santos (1927 – 2022) Meteorologista e astrônomo. Crucial na institucionalização do IAG/USP

Oscar T. Matsuura

Professor Associado aposentado do IAG/USP
Professor Colaborador do MAST/MCTI

oscardatsuura@gmail.com

Paulo Marques dos Santos era valparaibano: nasceu em Lorena, em 18/8/1927. Até a adolescência residiu em Cachoeira Paulista, onde o pai era ferroviário da Central do Brasil e a mãe, professora. Possivelmente com ela teria feito o Primário. O Ginásio foi feito no extinto Instituto Cruzeiro, em Cruzeiro, para onde Paulo ia de trem, tendo-o concluído em 1942. Também em Cruzeiro ele concluiu o Curso Técnico de Contabilidade em 1944.

Na época, o futuro de um jovem como o Paulo, com ambições mais altas, não era promissor onde morava, já caracterizado pelas “cidades mortas”, vitimadas pela Crise do Café de 1929. Mas o cultivo do café em terras ainda “não cansadas”, mais a oeste do Estado, deslocou para lá a prosperidade. Iniciando no interior uma produção mais diversificada, a capital São Paulo servida pelo porto de Santos, teve um surto de industrialização e urbanização.

Em 1945 Paulo veio para São Paulo. Em 1946 concluiu o Curso Técnico de Meteorologia, na Escola Técnica de Aviação da Força Aérea Brasileira (FAB). Essa Escola se localizava no atual Memorial do Imigrante, no bairro da Mooca. Paulo aparece em uma foto da 49ª Turma de Especialistas formada por essa Escola, e também numa da 10ª Turma de Observadores Meteorológicos, na companhia de seis colegas (Figura 1).



Figura 1. 10ª Turma de Observadores Meteorológicos da Escola Técnica de Aviação de São Paulo (1946). Na fila de trás, Paulo é o terceiro da esquerda para a direita. Fonte: Acervo IAG.

Com base em anotações sumárias do próprio Paulo em fotos, deduzimos que entre 1946 e 1947 ele esteve em Fortaleza, onde atuou como meteorologista da FAB na Base Aérea de Fortaleza, tendo obtido o diploma de Reservista de 1ª Categoria.

Ingresso no IAG/USP em 1948

O diploma de Técnico Especialista em Meteorologia ensejou ao Paulo a oportunidade de pleitear o cargo de Auxiliar Técnico no Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (IAG/USP). O diretor na época era Alypío Leme de Oliveira que, em outubro de 1947 solicitava ao reitor, a contratação de quatro Auxiliares Técnicos, Paulo entre eles, além de oito Assistentes Técnicos, portadores de Licenciatura em Ciências Físico-Matemáticas. Devido à demora na contratação, em março de 1948 Oliveira encaminhou ao reitor uma manifestação dos candidatos a Auxiliar Técnico, de que já não era possível esperar mais porque estavam perdendo “lugares como observadores meteorológicos da Aviação Comercial, onde novas empresas foram fundadas e novas unidades entraram em serviço.” Assim os signatários pediram solução imediata declarando: “preferimos trabalhar em um Instituto Científico (*sic*), onde podemos aperfeiçoar nossos conhecimentos”. O contrato de Paulo ficou formalizado em 26/7/1948, quando ele se tornou Meteorologista do IAG/USP, cargo que o vinculou ao Instituto, através da Meteorologia.

Origem do IAG

A biografia do Paulo está indissolivelmente imbricada na história institucional do IAG/USP. Tornou-se forçoso, portanto, que a contextualizássemos numa perspectiva mais ampla do próprio IAG/USP, o que tornará este texto mais longo.

Demarcamos o início do IAG/USP em 1886, quando “as observações meteorológicas passaram a ser realizadas com regularidade e continuidade” (MARQUES DOS SANTOS, 2005, p. 27) na Província de São Paulo, com a criação da *Comissão Geográfica e Geológica* (CGG) para atender às demandas da cafeicultura paulista, então em franca expansão. Essas demandas envolviam o levantamento de cartas geográficas, climáticas, topográficas e geológicas das terras ainda inexploradas do interior da Província. Portanto, nessa fase embrionária do IAG/USP, a CGG prestava serviços com observações meteorológicas e levantamentos geográficos, topográficos e geológicos para o desenvolvimento agrícola no interior da Província.

Em 1902 o engenheiro civil, José Nunes Belfort de Mattos foi convidado para chefiar o *Escritório Meteorológico* da CGG. Por interesse pessoal dele, a Astronomia, de carona com a Meteorologia, Geografia e Geologia adentrou os umbrais do Escritório que ele chefiava. Sendo um entusiasta da Astronomia, com recursos próprios Belfort instalou em 1901 o *Observatório da Avenida* em sua residência, na Av. Paulista 133. Ao assumir o Escritório Meteorológico, anexou ao seu Observatório da Avenida um posto meteorológico oficial, onde realizava observações astronômicas e meteorológicas. A partir daí, a Astronomia estaria presente em todas as etapas evolutivas do Escritório Meteorológico da CGG, até o atual IAG/USP.

As atribuições do Escritório Meteorológico cresciam, mas a parte administrativa e a parte técnica com a rede de postos de observação distribuídos por toda a Província, estavam dispersas. Belfort concebeu então a ideia de um observatório meteorológico central, instalado em local condizente. O local escolhido foi o espigão da Av. Paulista. O observatório meteorológico, agora complementado por uma seção de Astronomia, foi construído e inaugurado em 1912 e chamado *Ob-*

servatório de São Paulo (Figura 2). Local: Av. Paulista 69, ao lado de onde hoje se encontra o Museu de Arte de São Paulo (MASP).



Figura 2. O Observatório de São Paulo. Fonte: Acervo IAG.

Para lá foram transferidos todos os instrumentos astronômicos do Observatório da Avenida, que eram de Belfort. Embora o Observatório de São Paulo estivesse melhor equipado com instrumentos meteorológicos do que astronômicos, na percepção da população esse era um observatório astronômico, inclusive porque se encarregaria também do Serviço da Hora Oficial do Estado de São Paulo. O belo edifício desse Observatório era encimado por uma imponente cúpula giratória que abrigou um Refrator Zeiss de 175mm. Mas em 1907, o Escritório Meteorológico, pelo qual Belfort era responsável, foi transferido da CGG para a Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas. O que viria a ser o atual IAG/USP começou a vagar de um órgão a outro, de uma secretaria a outra no organograma do Estado, errância essa que bem caracteriza uma entidade ainda à procura de sua identidade institucional.

Belfort faleceu em 1926, e foi sucedido por Aypio Leme de Oliveira (1886-1956), engenheiro geógrafo formado pela Escola Politécnica de São Paulo, como diretor do Escritório Meteorológico de 1927 a 1955, quando se aposentou.

Somente em 1927, já em sua gestão, as atividades astronômicas do Observatório de São Paulo foram oficializadas com a criação do *Serviço Meteorológico e Astronômico* do Estado de São Paulo. O Observatório de São Paulo passou a se chamar *Observatório Astronômico de São Paulo*, subordinado à Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado.

Oliveira também tinha pendores astronômicos. Ainda quando estudante da Poli, por ocasião do aparecimento do cometa Halley em 1910, fez uma publicação contendo cálculos que chamaram positivamente a atenção de seus mestres, o que teria influenciado em sua indicação para suceder Belfort.

Logo no início de sua gestão, Oliveira desenhou o projeto do Observatório Astronômico de São Paulo, no Parque do Estado (Parque Estadual das Fontes do Ipiranga), perto do Zoológico e Jardim Botânico, pois a capital São Paulo crescia vertiginosamente e a iluminação pública inviabilizaria as observações astronômicas na região da Av. Paulista. O novo Observatório seria inaugurado em 1941.

Sua gestão foi severamente prejudicada pela Revolução de 1930 e pela Revolução Constitucionalista de 1932 que instalaram o caos político nas esferas federal e estadual, trouxeram a escassez de recursos financeiros e a ameaça de encampação pelo Governo Federal da rede meteorológica do Estado, do Serviço que ele dirigia. Temendo a perda dessa rede, Oliveira recorreu a sucessivas mudanças institucionais, à medida que cada uma delas fracassava e demandava outra. Assim o Serviço Meteorológico e Astronômico do Estado foi anexado à *Escola Politécnica de São Paulo*, tendo a denominação modificada para *Instituto Astronômico e Geofísico* e, pouco depois, para *Observatório Astronômico e Geofísico*. Depois se desligou da Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio, e passou para a Secretaria de Viação e Obras Públicas¹, com a denominação *Instituto Astronômico e Geográfico*. Na vigência desse status institucional teve início em 1932, a construção do Observatório Astronômico de São Paulo, com vários edifícios em estilo *Art Déco* distribuídos numa ampla área ajardinada do Parque do Estado.

Aí, uma Estação Meteorológica também começou a ser construída em um local provisório, tendo funcionado de 1933 a 1941, quando foi demolida, passando a ocupar lugar definitivo no terraço do prédio que abrigou a Biblioteca. Até

¹ Esta mudança se explica, talvez, pela importância maior atribuída então aos serviços geográficos, do que aos serviços meteorológicos.

1935, observações meteorológicas eram feitas no Parque do Estado e na Av. Paulista com grandes dificuldades, pois os observadores eram transportados em veículos em estado precário. A estrada também sendo precária, deixava muitas vezes os observadores a pé (MARQUES DOS SANTOS, 2005, 90).

Instituto Astronômico e Geográfico, instituto complementar da USP

Em 1933, o Instituto Astronômico e Geográfico foi transferido de volta para a Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. O Governo Federal cogitava efetivar a unificação dos serviços meteorológicos de todo o país, subordinando-os ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), órgão do Ministério da Agricultura. Novamente, prevendo risco para o Serviço Meteorológico de São Paulo, Oliveira pleiteou a vinculação do Instituto que dirigia, à *Universidade de São Paulo* (USP), criada no início de 1934. De fato, o Instituto se tornou instituto complementar da Universidade, mantendo o setor administrativo ligado à Secretaria de Agricultura, mas a coordenação científica e técnica ao Conselho Universitário da USP.

Contudo a situação do Instituto continuou lamentável, praticamente paralisado há anos. Então o Instituto Astronômico e Geográfico foi dividido em dois institutos: *Instituto Astronômico e Geofísico* (IAG) e *Departamento Geográfico e Geológico*. O primeiro restaurava a organização que o próprio Leme de Oliveira havia planejado inicialmente e o segundo se responsabilizaria pela rede de estações meteorológicas do Estado.

Estação Meteorológica do IAG/USP

Em 1940, o IAG/USP foi transferido para a Secretaria de Educação e Saúde Pública. Na sequência, o Observatório Astronômico de São Paulo foi inaugurado em 1941, um evento que deu tangibilidade institucional ao IAG/USP (Figura 3).



Figura 3. O Observatório Astronômico de São Paulo visto do alto da Estação Meteorológica. Fonte: Acervo IAG.

Nesse mesmo ano, o Governo Federal acabou encampando, de fato, a rede de estações meteorológicas do Estado. Mas sagazmente, desde 1935 a Estação Meteorológica do Parque do Estado já tinha deixado de ser a Estação Central do Serviço Meteorológico do Estado, quando o Instituto Astronômico e Geográfico foi extinto, permanecendo então no restabelecido IAG/USP. Desde então, a Estação Meteorológica prosseguiu suas atividades climatológicas como estação autônoma. Foi, assim, assegurada a continuidade dos trabalhos de Meteorologia que vinham sendo desenvolvidos desde os tempos da CGG e geradas séries climatológicas temporais ininterruptas desde 1933 até hoje! Além da importância que essas séries ganhariam para o estudo da evolução do clima na Grande São Paulo, a continuidade das operações da Estação Meteorológica do Parque do Estado foi crucial, como única atividade meteorológica desenvolvida regularmente para que a Meteorologia não fosse extinta no IAG/USP, tornando possível anos depois, a criação do atual Departamento de Ciências Atmosféricas.

No recém-inaugurado Observatório Astronômico de São Paulo, no Parque do Estado, foram instaladas todas as dependências do IAG/USP. Nele, além da Estação Meteorológica, foram instalados todos os instrumentos astronômicos. Ao IAG/USP, agora desincumbido da coordenação da rede meteorológica, cabia apenas manter a Estação Meteorológica do Parque do Estado. Nessa configura-

ção, a vocação astronômica do IAG/USP reemergiu com vigor, reforçando a afinidade já existente com a USP, como seu instituto complementar.

Incorporação do IAG à USP

Mas na Secretaria da Educação e Saúde Pública, a situação do IAG/USP era esdrúxula, pois não era uma instituição de ensino superior. Por isso Oliveira encaminhou ao interventor federal do Estado, a proposta de sua incorporação à USP. O relator do Conselho Administrativo do Estado manifestou-se favoravelmente ao projeto de Decreto-Lei dessa incorporação com a seguinte justificação: “...há entre o referido Instituto (IAG) e os setores de ciências físicas e matemáticas da Universidade grande afinidade. Ademais, através do seu corpo científico e de suas instalações, constitui ele, indiscutivelmente, um centro de atividades didáticas e de apoio às pesquisas da Universidade. Tendo em vista o exposto e mais ainda, que um Observatório Astronômico é complemento indispensável às atividades da Universidade de São Paulo, é o projeto de decreto-lei em apreço medida necessária e indispensável. ...” Esse projeto foi aprovado pelo Conselho Administrativo e o Interventor Federal decretou a incorporação do IAG à USP em 30/12/1946 (MARQUES DOS SANTOS, 2005, 106-109). Agora o IAG, instituto anexo da Universidade, estava autorizado a realizar pesquisas nas áreas de Astronomia, Meteorologia e Geofísica, mas ainda sem nenhuma atribuição de ensino universitário.

Surto de pesquisas no IAG/USP

Logo após a incorporação à USP em 1946, houve um surto de atividades de pesquisa no IAG/USP. A primeira oportunidade que apareceu foi o eclipse total do Sol de 20/5/1947. A equipe do IAG/USP liderada por Oliveira, com um ambicioso programa de observações astronômicas, escolheu uma localidade próxima a Bebedouro, SP (MARQUES DOS SANTOS, 2005, 111-115) como posto observacional. Houve colaboração de pesquisadores do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) de São Paulo e a formação de uma Missão Franco-Brasileira, que ampliaram significativamente o escopo das observações. Infelizmente uma

chuva torrencial inviabilizou totalmente as observações astronômicas, porém as observações ionosféricas e de raios cósmicos foram realizadas a contento.

Em fins de 1947 o IAG/USP promoveu uma ampla renovação de seu quadro de pessoal técnico e administrativo. Foi nesse momento, em 1948, que Paulo foi contratado como Auxiliar Técnico juntamente com outros três que ficaram encarregados das observações meteorológicas, redução de dados e manutenção do instrumental de Meteorologia.

Em consequência dos contatos realizados no eclipse em Bebedouro, foi criado no IAG/USP em 1948 o Serviço Ionosférico para fazer previsão de frequências de rádio favoráveis à transmissão em ondas curtas (entre 3 MHz e 30 MHz aproximadamente) e participar da rede mundial de sondagem da ionosfera, uma escuta de rádio-ecos de sinais em frequências apropriadas, transmitidos verticalmente do solo, que eram refletidas de volta pelas diferentes camadas da ionosfera. Em 1951 o IAG também realizou medição do ruído atmosférico em ondas de rádio utilizando um receptor especial que recebia sinais horários do Serviço da Hora de Washington em várias frequências. Era uma outra forma de estudar a propagação das ondas refletidas pela ionosfera e, desse trabalho, Paulo já participou fazendo escutas durante seu turno de observações meteorológicas que era das 7 h às 24 h. Nessa época Paulo já deveria ter obtido autorização para residir em dependência do Observatório, como solução para poder fazer observações horárias em um local afastado da cidade. Essas rádio observações já prenunciavam as atividades que o Paulo desenvolveria em Radioastronomia.

Alexander I. Postoiev

Em 1952 o IAG/USP ganhou inopinadamente uma importante aquisição humana e científica, que elevou o patamar de suas atividades astronômicas. Foi a chegada do russo, Alexander I. Postoiev (1900-1976), doutor em Astronomia especializado em Astrometria, que tinha sido diretor do Observatório de Tashkent, onde tinha remodelado o Serviço da Hora. No trágico contexto do expurgo estalinista, Postoiev foi preso pela polícia secreta e enviado para um campo de trabalho ao norte dos Montes Urais. Embora libertado em fins de 1939, não teve permissão para retornar para Tashkent, nem para residir em qualquer cidade importante da União Soviética. Conseguiu a posição de instrutor em Astronomia e Geofísica

em Poltava, na Ucrânia. No início da II Guerra Mundial o exército alemão ocupou Poltava e, em 1943, Postoiev decidiu fugir para a Alemanha com os soldados alemães. Quando a Guerra terminou, permaneceu com a família (esposa e um filho de 17 anos) na zona americana da Alemanha como deslocado de guerra. Com a ameaça real de repatriação para a URSS, sinônimo de condenação à morte, Postoiev pediu socorro ao diretor do *United States Naval Observatory* (USNO), em Washington, DC. Apesar do grande empenho desse diretor, além do apoio de outros astrônomos e da Fundação Tolstoi em Nova Iorque para que pudesse seguir para os Estados Unidos, isso nunca aconteceu (Marques dos Santos, 2005, 120-123).

Postoiev era bastante reservado em relação à sua vida anterior à vinda ao Brasil. Mas parece que teria sido sugerido a ele que tentasse vir ao Brasil, já que ele temia problemas com a inspeção sanitária da imigração, pois sua esposa caminhava visivelmente com dificuldade. O fato é que, finalmente em 1952, Postoiev pôde imigrar com sua família ao Brasil e no IAG/USP foi contratado por Oliveira com a tarefa principal de retomar a publicação do *Anuário do Observatório de São Paulo*, interrompida desde 1938, o que Postoiev cumpriu até sua morte, em 1976. Mas Postoiev ofereceria muitas outras contribuições importantes para o IAG/USP, contando com a assistência dedicada do Paulo, ao mesmo tempo em que se tornou para ele um orientador informal, porém, providencial em Astronomia.

Oliveira aposentou-se em 1955. Na mesma data, Abrahão de Moraes (1917-1970), licenciado em Ciências Físicas e Matemáticas em 1938 pela Seção de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, Doutor em Ciências Físicas e Matemáticas e Docente Livre de Mecânica Racional pela Escola Politécnica em 1945, tendo ainda uma longa carreira docente, foi nomeado diretor técnico do IAG/USP.

O auspicioso Ano Geofísico Internacional (IGY)

Programa de Posições Lunares

No Ano Geofísico Internacional (1957-1958), IGY na sigla em inglês, já sob a direção de Moraes, Postoiev coordenou o primeiro projeto de cooperação internacional do IAG/USP, o Programa de Posições Lunares. Observações fotográficas eram feitas, acoplando-se a engenhosa Câmara Lunar de William

Markowitz (Figura 4), diretor do Serviço da Hora do USNO, ao brioso Refrator Zeiss do IAG, de 175mm. Esse Programa fazia parte de um outro mais amplo, o Programa de Latitudes e Longitudes do USNO. A análise das estrelas de fundo em relação ao centro do disco lunar, cujo brilho era atenuado por um filtro circular, em fotos obtidas da mesma forma por vários observatórios distribuídos no globo, permitia determinar com grande precisão as coordenadas geográficas de cada observatório e, inclusive, o desvio da vertical². Permitia também determinar as dimensões e a verdadeira forma da Terra. O Programa até possibilitou detectar e avaliar as irregularidades da rotação da Terra e estabelecer comparação entre o tempo das efemérides (das observações astronômicas) e o tempo dos relógios atômicos com padrão de Césio, que estavam sendo implementados. O Programa de Posições Lunares do IAG/USP foi cumprido inteiramente, de 1958 a 1968, e os resultados foram considerados por Markowitz de ótima qualidade: “Upon examining these results, we find that one of the best series of observations is from São Paulo Observatory” (POSTOIEV, 1962).



Figura 4. Visita do Dr. Markowitz ao IAG/USP em 10/10/62. Da direita para a esquerda: Postoiev, Moraes e Markowitz. Bem à esquerda, cortado, Paulo. Fonte: Acervo IAG.

² Ângulo entre a direção do fio de prumo (vertical) e a direção da reta normal, no ponto de observação, à superfície do elipsóide, sólido geométrico de modelagem matemática simples, que melhor se ajusta à superfície irregular da Terra.

O Brasil se filiou à União Astronômica Internacional (IAU na sigla em inglês) na sua 1ª Assembleia Geral realizada em Roma em 1922, sendo portanto país fundador da IAU. Mas, por não ter pago sua cota anual por um longo tempo, foi desligado da IAU, só vindo a se refiliar em 1961 por solicitação de Moraes, feita naquele ano durante a Assembleia Geral da União realizada em Berkeley, Califórnia, pois o CNPq (Conselho Nacional de Pesquisas³) assumiu a gestão e os custos da filiação. Foi dito que Moraes não se sentia confiante para fazer tal pleito, pois achava que o seu Instituto ainda não tinha produzido trabalhos científicos relevantes. Porém, a carta de Markovitz elogiando as placas fotográficas do Programa de Posições Lunares obtidas por Postoiev e Paulo Marques, levantaram o ânimo de Moraes e o Brasil efetivamente retornou à IAU.

Nova determinação das coordenadas geográficas do Observatório de São Paulo

Por iniciativa de Postoiev e sob a coordenação dele, um programa foi realizado entre 1959 e 1960 para uma nova determinação das coordenadas geográficas do Observatório Astronômico de São Paulo, pois as coordenadas utilizadas eram aquelas determinadas quando da construção do Observatório. Foram utilizados melhores recursos instrumentais, particularmente o relógio Shortt que funcionava com dois pêndulos, um (mestre) que oscilava em vácuo, protegido das variações de temperatura e pressão, que transferia não mecânica, mas eletricamente suas oscilações precisas para um outro pêndulo (escravo), que fazia a distribuição do tempo. Esse sistema constituía o melhor padrão de tempo antes do advento dos relógios a quartzo ou atômicos. Paulo participou também desse programa como observador e o resultado foi publicado no Anuário do Observatório de São Paulo de 1961 (MARQUES DOS SANTOS, 2005. 145).

A respeito de Postoiev, Paulo assim se expressou: “Se hoje o Departamento de Astronomia do IAG é uma das principais instituições de astronomia no Brasil, isto pode ser creditado às contribuições deixadas por várias pessoas ao longo da secular história do Instituto Astronômico e Geofísico. Mas a contribuição do dr. Alexander I. Postoiev é a mais notável, pois foi ele quem implantou e conduziu os primeiros programas científicos de astronomia no Instituto e, pela primeira vez, envolveu-o em projetos de cooperação internacional na área de astronomia, o

3 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a partir de 1974.

que o levou ao reconhecimento mundial como centro de pesquisa em astronomia. ... aqui ele lançou as bases científicas da astronomia, num tempo em que nenhum brasileiro podia fazê-lo, uma vez que não existia nenhum com a educação formal para assim proceder. ... do dr. A. Postoiiev recebi todos meus conhecimentos de astronomia fundamental, tendo tido a grata satisfação de participar de todos os trabalhos que desenvolveu no IAG, o que me proporcionou uma grande vivência nessa área e, mais tarde, contribuiu para minha formação acadêmica nas áreas de astrofísica e radioastronomia.” (MARQUES DOS SANTOS, 2015, 125)

Sobre Postoiiev os interessados poderão encontrar informações mais detalhadas em Marques dos Santos e Matsuura (1998) e informações mais recentes em MCCUTCHEON (2020).

Renovação dos instrumentos da Estação Meteorológica

Paulo tornou-se Encarregado da Estação Meteorológica em 1955 e continuou sendo até sua aposentadoria compulsória em 1997. Nessa função, supervisionou os serviços gerais da Estação, cuidou da manutenção dos instrumentos, orientou a redução e apresentação dos dados obtidos, sendo que ele próprio realizou observações por um longo período; preparou os observadores da própria Estação, além de inúmeros observadores de outras instituições como o INMET, Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), alunos de cursos de Geografia da USP, da PUC/SP, da Universidade de Mogi das Cruzes (SP) etc.

Coincidindo com o início do IGY em 1957, Paulo elaborou um projeto de renovação completa dos instrumentos da Estação. Essa renovação era necessária porque boa parte dos instrumentos já vinha funcionando precariamente. Instrumentos novos foram adquiridos para substituir os antigos, e outros foram acrescentados. A partir de 1/7/57, data de abertura do IGY, as medições começaram a ser realizadas com os novos instrumentos, porém, as medições com os antigos continuaram, pois com eles se completaria em 31/12/57, uma série climatológica de 25 anos iniciada no Parque do Estado. Nesse período de seis meses foram geradas duas séries climatológicas paralelas que puderam ser comparadas para a determinação dos coeficientes de redução para a homogeneização dessas séries (MARQUES DOS SANTOS, 2005, 136).

Rádio-observação de satélites artificiais e do Sol

Ainda durante o IGY foram realizadas observações dos satélites artificiais Sputnik e Explorer I. Não se tratava de atividade programada para a IGY mas, considerando os estudos de radiopropagação que o IAG/USP vinha desenvolvendo desde 1949, a sociedade paulistana e a própria USP voltaram suas atenções para o IAG, na suposição de que ele estivesse oficialmente encarregado das observações dos satélites artificiais para o IGY. Foi preparado, então, um sistema de recepção de *bips* emitidos em 20 MHz pelo Sputnik I, lançado em 4/10/1957 pela URSS, que assim inaugurava a Era Espacial. Com o receptor instalado no Parque do Estado, as escutas foram feitas na passagem meridiana do satélite por Luiz de Queiroz Orsini, do Departamento de Física da Escola Politécnica da USP e Paulo, com a colaboração de Moraes (MARQUES DOS SANTOS, 2005, 137).

As observações bem sucedidas do Sputnik encorajaram pesquisadores da Escola Politécnica e do IAG/USP, incluindo agora Antonio Helio Guerra Vieira⁴, recém-doutorado na França na área de Radioastronomia, a construir um radio-interferômetro em 108 MHz segundo um projeto americano para a observação de satélites artificiais. O satélite artificial Explorer I foi lançado em 31/1/1958 e suas emissões foram detectadas com o radiointerferômetro do IAG/USP, pela primeira vez, na passagem meridiana de 11/2/1958. Com base em cerca de cem passagens meridianas desse satélite por São Paulo, Moraes pôde calcular a sua órbita, bem como a influência nela do achatamento da Terra (MORAES, 1958). Por causa desse trabalho pioneiro, em 1959 Moraes foi indicado como representante científico do Brasil na Comissão para o Espaço Cósmico, precursora da NASA. Na sequência, em 1961 teve início no Brasil o Programa Espacial Brasileiro e em 1965 Moraes foi nomeado presidente do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais, hoje Instituto Nacional de Atividades Espaciais (INPE), em São José dos Campos.

Esse instrumento, além de possibilitar a detecção e localização de satélites artificiais, podia também ser usado para a detecção da radioemissão solar nessa frequência, sendo que 1958 coincidia com a época de máxima atividade solar, o que, aliás, tinha balizado a datação do IGY. Com esse radiointerferômetro foi obtido o primeiro registro no Brasil, de emissão de ondas de rádio de fonte extra-

⁴ Helio Guerra foi reitor da USP de 1982 a 1986 e é considerado “Pai do primeiro computador brasileiro”, o Patinho Feio.

terrestre, na passagem meridiana do Sol em 11/2/1958 (GUERRA VIEIRA E ORSINI, 1958). Esse sucesso e as observações seguintes encorajaram o desenvolvimento da área de Radioastronomia no IAG, com apoio de Queiroz Orsini e Guerra Vieira, da Escola Politécnica. Para isso o IAG recebeu do Instituto de Pesquisas da Marinha uma antena parabólica de radar com 5,2m de diâmetro, para compor o radiotelescópio que seria instalado no Parque do Estado. Como fase preparatória, teve início em 1959 um programa de monitoramento do ruído radioelétrico na região, para avaliação da adequação do local para a instalação do radiotelescópio. Isso foi feito durante 1959 por Guerra Vieira e Paulo Marques utilizando o mesmo interferômetro. A antena, orientada na direção Leste-Oeste, ficava apontada para o zênite e as regiões celestes eram observadas na passagem meridiana. Infelizmente esse projeto não prosperou.

Escolha de Sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB)

Foi também naquela Assembleia Geral da IAU, em Berkeley, que Moraes e Luiz Muniz Barreto (1925-2006), então vice-diretor do *Observatório Nacional* (ON) do Rio de Janeiro, iniciaram uma estreita colaboração entre suas respectivas instituições, fazendo com que a astronomia no Brasil ressurgisse do abandono a que estava entregue há mais de trinta anos. O desenvolvimento da Astronomia no Brasil deveria se apoiar em três pontos: 1) formação de pessoal para a área de Astronomia; 2) escolha de equipamento adequado para a produção de ciência internacionalmente reconhecida; 3) escolha de um local adequado para a instalação desse equipamento (Escolha de Sítio). O ponto 1 ficaria a cargo do IAG, que iniciou o envio de jovens brasileiros para a França, onde se especializaram em Astronomia para a formação de recursos humanos qualificados. “Os primeiros pesquisadores a retornarem ao país no fim da década de 1960 e início da década de 1970 tendo obtido o título de doutor foram Sylvio Ferraz-Mello, Paulo Benevides Soares e José Antonio de Freitas Pacheco, que se estabeleceram no Estado de São Paulo, seguidos por Lício da Silva, no Rio de Janeiro.” (MACIEL, 2014, 58)

Paulo obteve Bacharelato e Licenciatura em Física em 1965, pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Mackenzie. Em 1966 Moraes providenciou junto à Comissão de Ensino e Pesquisa da Universidade a elevação de salário de Paulo Marques, tendo em vista a obtenção de título universitário.

Justificou que se Paulo abandonasse o IAG e fosse trabalhar em qualquer faculdade, já ganharia o salário da primeira posição na carreira e que sem um funcionário como ele, não seria possível manter em funcionamento os serviços normais do Instituto. Portanto, Paulo era necessário para o IAG/USP, não tanto como docente ou pesquisador, mas como prestador de serviços meteorológicos. Naquela época os serviços na Estação Meteorológica não permitiam o afastamento do responsável por longo tempo, o que deve ter constituído um óbice para o Paulo ser enviado para o exterior para se especializar em Astronomia e obter títulos.

Em 1964, a incipiente comunidade de astrônomos brasileiros expressou interesse pela construção de um observatório astrofísico nacional, ficando a *Comissão Brasileira de Astronomia* (CBA) encarregada de coordenar a elaboração do projeto desse observatório que teria, como instrumento principal, um telescópio de 1,60m.

A CBA convidou uma comissão de astrônomos franceses que, em conjunto com astrônomos do IAG e do ON elaboraria o projeto. Os astrônomos do IAG foram Paulo e Moraes. Considerando critérios climatológicos, logísticos e os objetivos astrofísicos, a região escolhida para a procura de um local adequado para o observatório, foi no estado de Minas Gerais. Após sucessivas triagens, quatro locais foram selecionados: Serra da Piedade, Mateus Leme, Itambé e Serra do Cipó. A Serra da Piedade, no município de Caeté, MG, oferecia várias vantagens: estava a 30 km de Belo Horizonte em linha reta, com acesso fácil e a ermida de Nossa Senhora da Piedade no cume do Pico da Piedade. Esse local já era servido de água, energia elétrica e telefone.

A Escolha de Sítio que seria toda supervisionada pelo Paulo, começaria ali. Foi instalada uma estação meteorológica experimental para estudar os elementos meteorológicos mais influentes nas observações astronômicas. A estação operou de 1966 a 1967. A estação foi depois transferida para Mateus Leme, operando de 1967 a 1969. Itambé e Serra do Cipó foram descartados por falta de condições logísticas. Mas o Pico da Bandeira no município de Maria da Fé e o Pico dos Dias no município de Brasópolis foram considerados promissores. Uma estação meteorológica operou em Maria da Fé de 1967 a 1969. Em 1969 a estação de Mateus Leme foi transferida para o Pico da Pedra Branca, em Caldas, MG, e a de Maria da Fé para o Pico dos Dias, onde as observações meteorológicas foram encerradas em janeiro de 1973. Foi quando o Paulo, por motivos pessoais, abandonou o pro-

grama de Escolha de Sítio para o OAB (MARQUES DOS SANTOS, 2018, 100).

Muitos dos observadores eram estudantes de graduação em Física na UFMG, mas havia também pessoas leigas da região. Dentre os observadores, muitos acabaram seguindo carreira na Astronomia como Rodrigo Dias Társia, Walter Junqueira Maciel, Eduardo Janot-Pacheco. Rogério Carvalho de Godoy seguiu carreira acadêmica voltada à Geofísica.

Para a elaboração do presente texto, Társia que colaborou com Paulo na escolha de sítio na Serra da Piedade, se manifestou sobre ele: “Eu, aluno do segundo ano do curso de Física, nunca tinha tido contato com alguém ligado à Astronomia ou ciências da Terra. Por isso, fiquei muito impressionado com a simplicidade e com a paciência que o Paulo tinha para explicar e dirigir a instalação, bem como dar os primeiros ensinamentos de como operar os aparelhos.

Essa maneira simples, de fala mansa e calma, foi, para mim, sua característica principal no tratamento com as pessoas, mesmo nos momentos em que ele se encontrava contrariado com o que acontecia em redor dele.

Mas minha amizade com Paulo começou verdadeiramente quando fui fazer um estágio no IAG-USP⁵ para aprender a identificar nuvens (principalmente à noite) e determinar a cobertura do céu, bem como para aprender a interpretar os dados meteorológicos que estava adquirindo. Fui recebido por ele no IAG com grande atenção, tendo ele me proposto de dormir no próprio IAG para me ajudar financeiramente, e para que eu pudesse usufruir do ambiente e da biblioteca que ali existiam. ...

Paulo, muitas vezes aparecia na Serra da Piedade para passar alguns dias em companhia de Frei Rosário Joffily, que era o reitor da Serra e quando lá chegava me convidava para vê-lo. Ele gostava muito da Serra. Numa dessas visitas ele nos contou detalhadamente e com muita alegria, a realização de seu sonho, que era conhecer a Ilha de Páscoa. Passamos uma noite inteira bebendo vinho, comendo queijo e pão feitos na Serra.

Uma coisa que Paulo tinha e que me deixou muito impressionado desde nosso primeiro encontro, foi a sua incrível resistência ao frio. Lá na Piedade, com temperatura em torno de 12 graus centígrados, enquanto eu usava muitos agasalhos, ele sempre estava ou com uma camisa de manga curta comum ou, no máximo, uma ligeira blusa de lã. ...”

⁵ Em 1966.

Társia concluiu seu depoimento fazendo votos de que as futuras gerações saibam “continuar o trabalho de gerações de astrônomos e técnicos que fizeram essa ciência partir praticamente do zero e alcançar o estado atual em que se encontra.”

A partir de 1970 os trabalhos da Escolha de Sítio passaram a ser coordenados por Ferraz-Mello, então chefe do Departamento de Astronomia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e, numa reunião da comissão científica do OAB realizada em 1973 no Departamento de Astronomia do ITA, ficou decidido que o local escolhido seria o Pico dos Dias onde o OAB foi efetivamente instalado, atualmente operado pelo Laboratório Nacional de Astrofísica com sede administrativa em Itajubá, MG.

IAG, unidade de ensino, pesquisa e prestação de serviços à comunidade

Moraes faleceu em 1970 e o IAG não tinha uma regulamentação para a substituição do diretor. Em março de 1971 o reitor Miguel Reale baixou uma portaria criando um Conselho Diretor para exercer as funções que antes competiam ao diretor do IAG. Cabia a esse Conselho, além de manter a gestão normal do IAG, promover a sua transformação em unidade universitária plena, apta a formar pessoal de nível superior em Astronomia, Geofísica e Meteorologia. Em 1972, por decreto estadual, o IAG tornou-se unidade da USP de ensino, pesquisa e prestação de serviços à comunidade (extensão atualmente). Pouco depois, uma portaria do reitor estabeleceu a sua departamentalização, ficando o IAG constituído pelos Departamentos de Astronomia, Geofísica e Meteorologia (Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas a partir de 2001).

Departamentalização do IAG/USP

Os três departamentos do IAG estavam criados. O problema agora era a formação de um corpo docente mínimo em cada uma dessas áreas e a definição dos campos de atuação, evitando atividades redundantes com outras unidades da Universidade. Ao mesmo tempo começaram as gestões visando à construção de um prédio próprio do IAG no campus da Cidade Universitária.

Nesse momento, o *Departamento de Astronomia* saiu na dianteira, pois desde o início já contava com pessoas que tinham sido enviadas para o exterior para se especializarem e que voltaram já tituladas, além dos poucos titulados aqui mesmo no Brasil, em centros de pós-graduação recém-criados como os do ITA e do CRAAM (*Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie*). Assim, entre 1973 e 1974 o Departamento de Astronomia deu início à pós-graduação em níveis de mestrado e doutorado. No nível de graduação, também a partir de 1973 o Instituto de Física da USP, e também o de Matemática e Estatística, facultaram ao Departamento de Astronomia do IAG que seus docentes ministrassem disciplinas optativas de Astronomia nos cursos de bacharelato, na Cidade Universitária. No fim do curso, os alunos recebiam o bacharelato com Habilitação em Astronomia. Com isso, os alunos que tinham aspiração de fazer pós-graduação em Astronomia, não precisavam se deslocar da Cidade Universitária para o Parque do Estado.

Com o desenvolvimento da Astrofísica no Departamento de Astronomia do IAG, que então não dispunha de nenhum instrumento adequado para desenvolver qualquer programa observacional nessa área, foi adquirido em 1973 um telescópio refletor de 60cm de abertura, da marca Boller & Chivens, que foi instalado no *Observatório Abrahão de Moraes*, inaugurado em 1972, e onde já estava instalado o Círculo Meridiano e o Astrolábio Impessoal de Danjon.

Esse Observatório foi construído em consequência de o céu no Parque do Estado, não permitir a realização de um número mínimo de observações astrométricas exigidas de uma estação tempo-latidade⁶. A procura de um local adequado para a instalação do Observatório Astrométrico, da qual Paulo participou como meteorologista, resultou na escolha de Valinhos, SP, onde foi instalado o

6 Desde 1961, estando os astrônomos franceses interessados em instalar uma estação tempo-latidade em São Paulo, para preencher uma lacuna na rede internacional do *Bureau International de l'Heure*, e considerando o sucesso obtido por tais estações durante o IGY, cogitou Postoiev em adquirir um Astrolábio Impessoal de Danjon, instrumento que, com precisão jamais alcançada antes, poderia ao mesmo tempo determinar a longitude e a latitude do local em que estivesse instalado. Um exemplar foi adquirido na França e instalado no Parque do Estado em 1964, iniciando-se em seguida as observações regulares. Coordenado por Postoiev, o IAG colaborou com dois importantes programas internacionais: o *International Polar Motion Service* (para estudo das irregularidades de latitude), com sede no Japão, e o do *Bureau International de l'Heure* (para estudo das irregularidades da rotação da Terra), com sede em Paris. Neste último programa houve intercâmbio entre astrônomos brasileiros e franceses, o que possibilitou um número razoável de observações com o astrolábio que demonstraram que as condições meteorológicas de São Paulo não eram adequadas para uma estação tempo-latidade (MARQUES DOS SANTOS, 2005, 124).

Observatório Abrahão de Moraes. Mas, quando aí foram instalados o Círculo Meridiano e o Astrolábio Impessoal de Danjon, Postoiev já tinha sido compulsoriamente aposentado em 1972.

Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie (CRAAM)

Coincidentemente, no mesmo ano de 1959 em que o IAG pretendeu desenvolver um projeto de Radioastronomia, um grupo de astrônomos amadores da antiga Associação de Astrônomos Amadores (AAA) liderado por Pierre Kaufmann, iniciou de forma independente, atividades radioastronômicas instalando um radiotelescópio no Parque Ibirapuera, por estar a AAA sediada nesse parque, na Escola Municipal de Astrofísica do Planetário de São Paulo (hoje Planetário e Escola Municipal de Astrofísica Prof. Aristóteles Orsini).

Em 1960 esse grupo formou oficialmente o Grupo de Rádio Astronomia Mackenzie (GRAM), que foi anexado ao Departamento de Física Geral e Experimental da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Mackenzie. Em 1964 o GRAM recebeu da Universidade dotação orçamentária para a manutenção de suas atividades e também a instalação de um rádio-observatório próprio em Campos do Jordão, SP, junto ao Hotel Umuarama, então desativado, que pertencia ao Instituto Mackenzie.

Desde 1968 o GRAM passou a ser CRAAM, em vista da expressiva produção científica decorrente das observações solares feitas com o radiopolarímetro de 7 GHz com capacidade de medir a intensidade total, além de discriminar as duas componentes de polarização circular, com rotação à direita e à esquerda. A primeira observação com esse instrumento foi durante o eclipse total do Sol de 12/11/1966 em Bagé, RS. Depois, observações diárias do Sol foram feitas rotineiramente no Rádio Observatório de Umuarama, que operou até 1970.

Podendo então, contar com mais auxiliares na Estação Meteorológica, Paulo começou a participar das atividades radioastronômicas do GRAM logo após o eclipse solar de Bagé mencionado acima. Passou a trabalhar meio período no IAG e meio período no GRAM. A primeira experiência do Paulo de um curso de Astronomia no exterior foi na Itália em 1968, no Observatório Astrofísico de Arcetri (historicamente alusivo a Galileu), de enorme importância para a formação astronômica dele e socialização na comunidade científica internacional. Essa oport-

tunidade foi proporcionada por Pierre Kaufmann, então chefe do CRAAM, que dava largos passos para o grande vôo da implantação da Radioastronomia e Radiointerferometria em ondas milimétricas no Brasil.

Já em 1969 o CRAAM criou o seu curso de pós-graduação em Astrofísica, onde Paulo foi o segundo a obter o título de mestre em 1973, com uma tese que descrevia parâmetros da coroa solar determinados por radiobservações de eclipses solares. Tendo o mestrado, no âmbito do IAG/USP Paulo pôde dar início à sua carreira acadêmica junto ao Departamento de Meteorologia que, como vimos, acabava de ser criado e, portanto, demandava a implantação dos seus cursos de graduação e pós-graduação. Ora, essa era uma tarefa que acabaria recaindo naturalmente no próprio Paulo e que, de fato, foi realizada concomitantemente com os trabalhos radioastronômicos dele no CRAAM, que estamos aqui descrevendo. Para fins de clareza, abordaremos separadamente, mais adiante, a participação do Paulo na organização do Departamento de Meteorologia do IAG/USP.

Em 1970 o Rádio Observatório de Umuarama mudou-se para Atibaia, SP, numa área com fornecimento de energia elétrica, relevo e nível de rádio-ruído apropriados para o desenvolvimento da radioastronomia em ondas milimétricas, além de estar mais próximo de São Paulo, sede do CRAAM. No novo sítio foi instalado o *Rádio Observatório do Itapetinga*⁷ (ROI), recentemente redesignado Rádio Observatório Pierre Kaufmann. Decidiu-se que o radiotelescópio operaria com uma antena única de precisão. Em 1971 foi instalada uma antena parabolooidal de 13,7m de diâmetro, com precisão de superfície de 0,3mm, protegida por uma redoma de 19,4m de diâmetro. A frequência inicialmente escolhida foi de 22,235 GHz, na qual haviam sido descobertas fontes interestelares de emissão da molécula da água. Mas, o vapor de água presente na atmosfera terrestre causa forte absorção nessa mesma frequência ao nível do solo, o que tornou necessário um estudo de viabilidade das observações pretendidas no sítio de Atibaia, uma vez que a absorção é tanto maior, quanto maior é o conteúdo de vapor de água no local de observação. Por ser meteorologista, Paulo foi encarregado de avaliar os valores extremos de atenuação que poderiam ser esperados. Segundo os valores por ele calculados, as radio-observações pretendidas eram viáveis no ROI.

⁷ Nome do bairro do município de Atibaia, onde se encontra o Rádio Observatório.

Após testes do radiotelescópio e as primeiras observações experimentais, em 1973 foram feitas as primeiras observações na linha de emissão da água, de masers galácticos já detectados por radioastrônomos australianos. Porém, durante essa verificação foram descobertas novas fontes com o radiotelescópio do ROI. Através de um acordo com o Rádio Observatório de Haystack, operado nas proximidades de Boston por um consórcio de universidades, o ROI passou a fazer radiointerferometria denominada *Very Long Baseline Interferometry* (VLBI) para alcançar uma resolução angular da ordem de $0,0005''$, pois a distância de separação entre os dois rádio observatórios era da ordem de 7.200 km. Esse acordo também facultou ao ROI o uso de receptor com amplificador a maser, muito mais sensível e, mais tarde, um oscilador atômico de hidrogênio como padrão de tempo de alta estabilidade, necessário para o rádio-interferômetro alcançar a pretendida alta resolução angular. Com o amplificador a maser, em 1975 foram descobertas no ROI mais 13 fontes de H_2O e sugeridas 11.

Mas, no auge desses sucessos, o Instituto Mackenzie, entidade mantenedora do CRAAM descontinuou em 1976 o patrocínio para o funcionamento do CRAAM. Para poder prosseguir com suas atividades, o CRAAM foi incorporado ao ON em 1977 (mais detalhes adiante). Em 1978, seus pesquisadores fizeram sessões observacionais no ROI utilizando o receptor a maser em 22,235 GHz e refrigeração a hélio líquido, identificando novas fontes de água em estrelas tardias (Marques dos Santos *et al.*, 1979a). Jacques R. D. Lépine, tinha vindo do Instituto de Física da USP para o CRAAM em 1972, quando conheceu Paulo. Mas os dois se aproximaram bastante quando Jacques regressou da França em 1976, após ter lá realizado o doutoramento. Juntos descobriram o primeiro megamaser extragaláctico em NGC 4945 (MARQUES DOS SANTOS and LÉPINE, 1979b).

Eis alguns trechos do depoimento de Lépine: “Em 1977 o CRAAM era um grande centro de pesquisas, contando com bom número de pesquisadores e de estudantes, e com boa produção científica; tinha um curso de pós-graduação e era mais importante que o IAG-USP ou o Observatório Nacional, neste aspecto. ...

Por uma feliz coincidência o Observatório Nacional (ON), situado no Rio de Janeiro, e dirigido por Dr. Luiz Muniz Barreto, estava sendo transferido, na mesma época, do Ministério da Educação (MEC) para o CNPq. Nessa transição surgiu um bom número de vagas no ON, que permitiu contratar todos os pesqui-

sadores do CRAAM, assim como os funcionários administrativos. Dr. Muniz Barreto era bastante amigo de Paulo Marques, amizade de longa data, no mínimo de 13 anos, pois tinham trabalhado juntos por vários anos na escolha de um sítio astronômico para a instalação do que viria a ser o atual Laboratório Nacional de Astrofísica. ... Certamente essa amizade fez com que Dr. Barreto estivesse inteirado da situação e da qualidade da pesquisa no CRAAM, e enxergasse uma grande oportunidade para o ON.

Todos os membros do CRAAM foram contratados pelo ON, que criou uma divisão de radioastronomia em São Paulo. Os membros do CRAAM se mudaram para uma casa ampla alugada pelo ON na Rua Pará, não muito distante do Mackenzie, se tornando funcionários do ON. Fazia sentido o ON manter um departamento de radioastronomia na cidade de São Paulo, porque a pesquisa do grupo era em grande parte centrada no uso do observatório do Itapetinga, situado em local próximo. Além disso, o ON tinha caráter nacional, e possuía atividades fora de sua sede. Foi assinado em 1977 um termo de comodato entre o Instituto Mackenzie e o CNPq com prazo de 30 anos prorrogáveis, pelo qual todos os bens móveis e imóveis do patrimônio do Mackenzie utilizados pelo CRAAM seriam cedidos ao CNPq para uso do ON, sendo constituído o *Departamento de Radioastronomia do ON* (DRA-ON).

O CRAAM ou DRA-ON permaneceu no ON de 1977 a 1979. No início desse último ano, Dr. Muniz Barreto, que havia desempenhado um papel crucial no processo de integração das duas instituições, terminou seu mandato na direção do ON e foi substituído por José Antônio de Freitas Pacheco, pesquisador do IAG-USP.”

Uma desavença entre o chefe do DRA-ON e o novo diretor do ON, fez com que este substituísse aquele por Lépine. Porém, no final de 1979 o DRA-ON foi unilateralmente removido do ON e transferido para o INPE. Lépine prossegue: “Essa transferência foi feita de maneira brutal e de surpresa. Uma caravana de veículos saiu cedo do INPE e foi para o Itapetinga, para “tomar posse” do observatório. Outra caravana seguiu para a sede do CRAAM na rua Pará, e tomou posse, trocando a chave da casa e proibindo a entrada de qualquer um. A notícia logo se espalhou e provocou reações de repúdio na Sociedade Astronômica Brasileira, e de cientistas importantes. O diretor do ON foi obrigado a reagir e declarou que o DRA-ON continuaria existindo em São Paulo, sediado na residência aluga-

da pelo ON. Assim, voltou a ser permitida a entrada dos pesquisadores no local. Foi dada a oportunidade aos pesquisadores e funcionários de escolher se ficariam no ON ou seriam transferidos para o INPE.

Mais da metade dos membros do CRAAM decidiram continuar no ON. Em face dessa situação o INPE alugou uma outra casa próxima para abrigar pesquisadores e técnicos que aderiram à transferência para o INPE, constituindo a Coordenaria Adjunta de São Paulo/Itapetinga–CRAAM.

... A situação parecia absurda, de ter 2 grupos de radioastronomia em casas distintas em São Paulo, mantidos pelo governo federal. ...

Era quase previsível que esse arranjo não daria certo, a longo prazo. De fato já em 1980 tiveram início as pressões para que os dois grupos se mudassem para suas respectivas instituições-sede. ...”

O DRA/ON pretendia desenvolver dois projetos de radioastronomia: construção de um radiotelescópio de 115 GHz para observações na linha do monóxido de carbono (CO), que possivelmente poderia também fazer observações na linha do ozônio em 110 GHz para determinar a espessura da camada de ozônio estratosférico, baseando-se na variação do alargamento dessa linha. O outro projeto era o Telescópio de Síntese Brasileiro (TSB), um radiointerferômetro em 151 MHz, com linha de base de 5 km, para o mapeamento de radiofontes austrais.

Porém, em 1982 o DRA/ON foi extinto e uma parte dos técnicos e pesquisadores decidiu ir para o ON, no Rio de Janeiro; outra preferiu ir para o OAB, em Itajubá, e uma terceira, escolheu ficar em São Paulo e acabou sendo absorvida pelo IAG/USP. O radiotelescópio de 115 GHz chegou a ser instalado no IAG, no Parque do Estado. O TSB teve prosseguimento com aqueles que foram para o ON, tendo até havido em 1984 um programa de escolha de sítio no estado do Rio Grande do Sul, nas regiões do Taim e de Santa Maria no qual, de novo, Paulo colaborou (MARQUES DOS SANTOS *et al.*, 1984). Infelizmente nenhum desses projetos foi jamais completado (MARQUES DOS SANTOS, 2018, 47).

Organização do Departamento de Meteorologia

Vimos que, com o mestrado obtido no CRAAM em 1973, Paulo iniciou sua carreira docente na USP, como Auxiliar de Ensino MS-1 em Turno Completo junto ao Departamento de Meteorologia do IAG/USP. Mas esse Departamento

precisava ser totalmente organizado. Agora como docente, coube ao Paulo a tarefa de criar, com mais dois técnicos especializados da Estação Meteorológica que tinham formação em nível superior, o curso de graduação de Meteorologia, tornando-se ele responsável pelas disciplinas “Instrumentos Meteorológicos e Métodos de Observação” e “Climatologia Geral”.

Apesar da carência de docentes especializados, o Departamento de Meteorologia procurou cumprir suas funções através de um convênio com o Instituto de Física da USP, à semelhança do que tinha feito o Departamento de Astronomia, oferecendo disciplinas optativas de Meteorologia no curso de Bacharelato em Física, concedendo ao final do curso o Bacharelato em Física com Habilitação em Meteorologia. Mas já em 1977 o Departamento de Meteorologia passou a oferecer o primeiro curso de graduação do IAG.

Exatamente nesse momento em que o Departamento mais precisava de docentes, perdeu um daqueles técnicos especializados da Estação, com o qual contava por ter formação superior. Perdeu também o meteorologista norte-americano, Edward Morgan Brooks (1916-2002), que tinha sido contratado em 1975, mas decidiu retornar ao país de origem em 1976. Além disso, esse foi o período em que o Paulo esteve mais ocupado com as observações radioastronômicas no CRAAM e com a crise que lá começava.

Praticamente sozinho Paulo atravessou esse difícil período ministrando aulas, organizando cursos, participando da contratação de novos docentes e do envio de estudantes para obter mestrado e doutorado no exterior, além de organizar o curso de pós-graduação desse Departamento, que começaria em 1984. O quadro de professores era tão escasso que o Departamento chegou a perder a sua autonomia, inclusive o seu Conselho. Somente em 1989, com o retorno daqueles que foram enviados para o exterior para obterem título, o Departamento de Meteorologia reconquistou sua autonomia (MANTOVANI e MARQUES DOS SANTOS, 1994). Paulo ainda foi Chefe do Departamento de Ciências Atmosféricas de 1993 a 1995.

Pedro Leite da Silva Dias (Figura 5), um daqueles jovens que, em meados da década de 1970 o Paulo se empenhou para enviá-lo para o exterior, para obter mestrado e doutorado em Ciências Atmosféricas, assim resumiu: “Prof. Paulo Marques e perseverança. Impossível dissociar a pessoa do significado da palavra. A Estação Meteorológica não teria sobrevivido às adversidades sem ele. O bacha-

relado em Meteorologia não teria se estabelecido. E quantas pessoas o Prof. Paulo incentivou e continuam atuando no ensino e na pesquisa? Um especial agradecimento ao Paulo por nos ter mostrado “o caminho das pedras”.”



Figura 5. Pedro Leite da Silva Dias, então Diretor do IAG/USP, com o Paulo no lançamento em 2018 de “Uma Restrospectiva de 50 Anos da Astronomia Observacional no Brasil (1952-2002)”. Fonte: Acervo IAG.

Em tempo integral no IAG/USP

Desde a absorção dos membros do DRA/ON que optaram vir para o Departamento de Astronomia do IAG/USP em 1982, Paulo passou a trabalhar em tempo integral só no IAG/USP, nunca mais frequentando o Itapetinga.

Entre 1983 e 1985, ele participou de um levantamento de fontes celestes de radiação infravermelha em $2,2 \mu\text{m}$, na faixa austral do plano galáctico, num programa observacional colaborativo entre astrônomos franceses do Observatório de Meudon e brasileiros do Departamento de Astronomia do IAG/USP, utilizando o Telescópio Boller & Chivens de 60cm do Observatório Abrahão de Moraes. Desse levantamento resultou a publicação de um catálogo intitulado *Infrared Survey of Valinhos* com 630 fontes (EPCHTEIN *et al.*, 1985 and 1987).

Em 1987 Paulo obteve o título de Doutor em Astrofísica pelo Observatório Nacional/CNPq, do Rio de Janeiro. A tese apresentada era intitulada “Radiometria em microondas aplicada à astrofísica e meteorologia”. Dentre os documentos apresentados, para dispensa de créditos em disciplinas básicas para doutorado, constou a concessão de “Notório Saber” por se tratar de um pesquisador com expressiva experiência e realizações relevantes no contexto da Astronomia Brasileira, segundo o parecer emitido por Jean-Marie Flexor, do Observatório Nacional. O reconhecimento desse título pela USP foi aprovado pela Comissão de Pós-Graduação do IAG e homologado pela Congregação do IAG em 28/04/1987.

Paulo foi compulsoriamente aposentado em 1997. Mesmo nessa condição, Paulo continuou frequentando diariamente o seu local de trabalho na Estação Meteorológica por mais quinze anos (Figura 6). Foi quando se dedicou principalmente a redigir as suas memórias. Sua última publicação científica foi em colaboração com o meteorologista da Estação Meteorológica, Frederico L. Funari (FUNARI and MARQUES DOS SANTOS, 2018), sobre “índice de conforto”, com base em dados coletados pelo próprio Paulo no eclipse solar de Bagé de 12/11/66.



*Figura 6. Paulo Marques em sua sala de trabalho na Estação Meteorológica.
Fonte: Arquivo IAG.*

Somente em 2002 o prédio que abrigaria o IAG/USP na Cidade Universitária ficou pronto, ocorrendo a mudança. Mas a Estação Meteorológica permaneceu no Parque do Estado para dar seguimento à série temporal da coleta de dados

climatológicos no mesmo local. No resto do espaço foi criado o *Parque CienTec* (Parque de Ciência e Tecnologia da USP) que oferece atividades de cultura e extensão ligadas à ciência, tecnologia e meio ambiente.

Conclusão

Quando Paulo ingressou no IAG/USP em 1948, o próprio IAG ainda titubeava, buscando sua identidade institucional. Foram décadas de errância, até que a identidade definitiva foi alcançada em 1972, tornando-se unidade acadêmica da USP. Logicamente a errância da instituição empurra os seus servidores, inclusive os dirigentes que enfrentam experiências inéditas, sem exemplos que os orientem, a becos sem saída, trabalhos em vão etc. Mas, uma instituição de caráter precursor como o IAG/USP só se consolida se puder contar com servidores que assumam e encarem esses riscos. Paulo esteve entre eles.

O ingresso do Paulo no IAG/USP como Auxiliar Técnico em Meteorologia em 1948, impôs a ele uma função que efetivamente o prendeu ao trabalho de fazer observações horárias todos os dias, num local que na época era isolado da cidade, com transporte coletivo escasso, o que dificultava também a frequência a cursos, fossem na rua Maria Antonia ou na Cidade Universitária. Isso deve ter forçado uma aquisição de conhecimento autodidática e informal. Para sorte de Paulo, que soube aproveitar, o IAG pôde contar tradicionalmente com uma boa biblioteca. Pôde contar também com um Postoiev que, além de possuir um conhecimento científico sólido, de ser bom calculador de efemérides (ao modo antigo), bom observador astronômico e hábil instrumentalista, era um mestre gentil, generoso e paciente, quebrando assim a profunda solidão intelectual que imperava no Parque do Estado.

Com a aposentadoria de Postoiev, Paulo voltou a se reaproximar da Astronomia no CRAAM, fora do IAG/USP, trabalhando aí meio-período. Ao mesmo tempo em que fazia pesquisas em Física Solar, obteve o mestrado que o introduziu em 1973 na carreira acadêmica da USP. A Meteorologia, o campo de atuação de Paulo ao ingressar no IAG/USP, continuou sendo o campo formal de sua atuação em toda a carreira acadêmica na USP, até a aposentadoria em 1997, pois toda sua carreira acadêmica foi desenvolvida no Departamento de Meteorologia. Nos tempos do Paulo, a Meteorologia era eminentemente observacional, cuja

produção de dados constituía não uma pesquisa, mas um serviço para a comunidade. Mas, entre as décadas de 1960 e 1970, quando tiveram início os programas de escolha de sítios astronômicos e radioastronômicos, ele soube tirar partido da interdisciplinaridade entre a Astronomia e a Meteorologia para colaborar com a incipiente comunidade astronômica brasileira em escolhas de sítios astronômicos e radioastronômicos.

Rapidamente no CRAAM Paulo realizou pesquisas radioastronômicas de sucesso e obteve doutoramento no ON. É importante notar que as décadas de 1970 e 1980, de êxitos e turbulências no CRAAM, coincidiram com o período extraordinariamente assoberbado de tarefas docentes e administrativas de organização do Departamento de Astronomia do IAG/USP.

Mas assim, com extrema dedicação, Paulo contribuiu “preparando a casa”, um trabalho discreto que permanece no limbo da produção acadêmica formal. Porém, a casa que Paulo ajudou a preparar é hoje o IAG/USP, uma instituição referencial onde as novas gerações encontram vias pavimentadas para trilharem suas carreiras acadêmicas.

Pessoalmente Paulo mantinha um comprometimento impressionante nas atividades em parceria ou em grupo. Mantinha também um equilíbrio maduro nos seus julgamentos. Não só parecia insensível ao frio fazendo observações em noites gélidas, como também à necessidade de repor horas de sono, após uma noite de observação acordado. Tendo acompanhado, desde o início, a implantação da atividade científica em São Paulo e vivenciado episódios institucionais, tendo excelente memória dos fatos ocorridos, além do hábito de juntar documentos e fotografias, se preparou para, no final da carreira, deixar publicadas suas memórias únicas, um legado de valor inestimável. Ele foi o memorialista da Astronomia, não só do IAG, mas de todas instituições astronômicas brasileiras no período em que estas mais se desenvolveram no passado recente.

Cultivou vários hobbies: foi piloto de aeronaves desde 1952 (Figura 7), tendo obtido em 1970 a Carteira de Sócio N° 1552 do Aero Clube de São Paulo, no Campo de Marte. A carteira cita vôos solo em nove tipos de aeronaves. Numa época, em Cachoeira Paulista cultivou orquídeas e teve uma garage náutica à beira do Paraíba. Além de apreciador de bons pratos, sabia preparar camarões que ele mesmo escolhia, depois deixava-os desidratando no sal grosso por uma noite para, no dia seguinte preparar e servir à família e amigos com um bom vinho. Realizou

viagens a locais de seu interesse e curiosidade como Nova Zelândia e ilhas da Páscoa, em época em que essas viagens ainda eram aventureiras.



Figura 7. Paulo Marques junto a uma aeronave no Campo de Marte, em 1951.
Fonte: Acervo IAG.

Paulo foi forçado a abandonar a rotina de frequentar a Estação Meteorológica por problema de locomoção. Continuou lúcido acompanhando os acontecimentos, recebendo visitas em casa, mas nos últimos anos, infelizmente, passou a ser internado cada vez mais frequentemente. Faleceu com 95 anos em São Paulo, no dia 17/9/2022. Foi sepultado no Cemitério do Morumbi. Deixou a esposa Volga, os filhos Guilherme e Viviane e dois netos.

Agradecimentos

Sou imensamente grato ao historiador da ciência e amigo Antonio Augusto Passos Videira (Guto) pela sugestão de prestar esta homenagem ao Paulo; pela ajuda que recebi na preparação deste obituário da Volga e do Guilherme; de Marcia Pina Albe, Secretária da Diretoria do IAG; Rosângela Vicente, da Secretaria da Diretoria (em substituição); Ormindá G. da Silva Greiner, Assistente Administrati-

va; Mirian M. Sawada Nunes, Assistente Acadêmica; Luciana H. Y. Silveira, do Apoio Institucional do IAG; Frederico L. Funari e Mário Festa, colegas da velha guarda do Paulo na Estação Meteorológica; Rodrigo D. Társia, Professor Aposentado do Departamento de Física da UFMG; Jacques R. D. Lépine, Professor Aposentado do Departamento de Astronomia do IAG/USP; Pedro Leite da Silva Dias, do Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG/USP e Chris Bueno, da revista Ciência & Cultura.

Referências

EPCHTEIN, N.; MATSUURA, O. T.; BRAZ, M. A.; LÉPINE, J. R. D.; PICAZZIO E.; MARQUES DOS SANTOS, P.; BOSCOLO, P.; LE BERTRE, T.; ROUSSEL, A. and TURON, P., Valinhos 2.2 micron Survey of the Southern Galactic Plane. Positions and Infrared Photometry of 338 Sources, *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 61, 203-210, 1985.

EPCHTEIN, N.; LE BERTRE, T.; LÉPINE, J. R. D.; MARQUES DOS SANTOS, P.; MATSUURA, O. T. and PICAZZIO, E., Valinhos 2.2 micron Survey of the Southern Galactic Plane. II - Near-IR photometry, IRAS identifications and nature of the sources, *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 71, 39-55, 1987.

FUNARI, Frederico L. and MARQUES DOS SANTOS, Paulo, Effects total solar eclipse in November 12th, in Bagé (RS) on meteorological parameters, *Revista Instituto Geológico*, 39, 3, 113-119, 2018.

GUERRA VIEIRA, A. H. e ORSINI, L. Q., Realização de um Radiointerferômetro para Localização de Fontes Extraterrestres e Apresentação dos Registros Relativos ao Sol e aos Satélites Artificiais, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 30, 299-306, 1958.

MACIEL, Walter Junqueira, 40 anos de pós-graduação em astronomia no IAG/USP, uma história de sucessos. In: MATSUURA, Oscar T. (Org.). *História da Astronomia no Brasil (2013)*, Volume II, Cepe Editora, Recife, 2014.

MANTOVANI, Marta S. M. e MARQUES DOS SANTOS, Paulo, Instituto Astronômico e Geofísico, *Estudos Avançados*, IEA-USP 1994, <https://doi.org/10.1590/S0103-40141994000300076> . Consultado em 19/2/23.

MARQUES DOS SANTOS, Paulo, O Serviço Meteorológico do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo, *Observatório Astronômico de São Paulo*, 1964.

MARQUES DOS SANTOS, P., LÉPINE, J. R. D. and BALBOA, A. M. G., Search for H₂O emission from unidentified type II OH stars, *Astronomical Journal*, 84, 787-790, 1979a.

MARQUES DOS SANTOS and LÉPINE, J. R. D., Detection of strong H₂O emission from galaxy NGC4945, *Nature*, 278, 5699, 34-35, 1979b.

MARQUES DOS SANTOS, Paulo; SCHUCH, Nelson Jorge; MAIA, Marcio Antonio Geimba; VIEIRA, Edemundo da Rocha; DOTTORI, Horácio Alberto; CARRARO, Clóvis Carlos; EICK, Nilo Clemente; LANDABERRY, Sayd José Codina e VON KRÜGER, Frederico José, Escolha de Sítios no Brasil para instalação de instrumental astronômico radiointerferométrico, *Ciência e Cultura*, 36, 7, 1109-1116, 1984.

MARQUES DOS SANTOS, Paulo and MATSUURA, Oscar T., The Astronomer Alexander I. Postoiiev (1900-1976), *Astronomical and Astrophysical Transactions*, 17, 263-279, 1998.

MARQUES DOS SANTOS, Paulo, *Instituto Astronômico e Geofísico da USP. Memória sobre sua Formação e Evolução*⁸, Edusp, São Paulo, 2005.

MARQUES DOS SANTOS, Paulo, *Uma Retrospectiva de 50 Anos da Astronomia Observacional no Brasil (1952-2002)*, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, São Paulo, 2018.

MCCUTCHEON, Robyn Alice, Postoiiev's Great Comet Journey Tashkent to São Paulo, *OCA (Open Central Asia) Magazine*, 35, August 3, 2020. <<https://www.ocamagazine.com/2020/08/03/postoiievs-great-comet-journey-tashkent-to-sao-paulo/>>. Consultado em 22/2/23.

MORAES, Abrahão, Effects of the Earth Oblateness on the Orbit of an Artificial Satellite, *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 30, 465-510, 1958.

POSTOIEV, Alexander, Programa Lunar do Ano Geofísico Internacional: Operação da Câmara de Wm. Markowitz em São Paulo, *Publicações do Instituto Astronômico e Geofísico*, 1, 1962.

⁸ Por esta obra, Paulo Marques recebeu o Prêmio Clio de História, da Academia Paulista de História.