

DA SERRA DA
MANTIQUEIRA
ÀS MONTANHAS DO HAVAÍ

A HISTÓRIA DO LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA



Galáxias NGC 5426 e NGC 5427

FONTE: GEMINI OBSERVATORY



DA SERRA DA
MANTIQUEIRA
ÀS MONTANHAS DO HAVAÍ

A HISTÓRIA DO LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA



O Observatório do Pico dos Dias ao pôr do sol
FOTO: BRUNO VAZ CASTILHO DE SOUZA

CHRISTINA HELENA DA MOTTA BARBOZA
SÉRGIO TADEU DE NIEMEYER LAMARÃO
CRISTINA DE AMORIM MACHADO

DA SERRA DA
MANTIQUEIRA
ÀS MONTANHAS DO HAVAÍ

A HISTÓRIA DO LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA

LNA/MCTI
ITAJUBÁ, 2015



PRESIDENTA DA REPÚBLICA

Dilma Vana Rousseff

MINISTRO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

José Aldo Rebelo Figueiredo

SECRETÁRIA EXECUTIVA DO MINISTÉRIO DA

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Emília Maria Silva Ribeiro Curi

SUBSECRETÁRIO DE COORDENAÇÃO DAS

UNIDADES DE PESQUISA DO MCTI

Adalberto Fazzio

DIRETOR DO LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA

Bruno Vaz Castilho de Souza

DIRETORA DO MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS

Heloisa Maria Bertol Domingues

Capa: Céu sobre o
Observatório do Pico dos Dias
LNA/RODRIGO PRATES CAMPOS

Ao lado: Ante-projeto do
prédio principal do Observatório
Astrofísico Brasileiro, 1974
DESENHO EM PERSPECTIVA DE
GEORGE ISO COHEN – REGINA
DE AGOSTINI ARQUITETOS

PESQUISA E REDAÇÃO

Christina Helena da Motta Barboza

Sérgio Tadeu de Niemeyer Lamarão

Cristina de Amorim Machado

Albert Josef Rudolf Bruch

REVISÃO

Ana Kronemberger

PESQUISA DE IMAGENS

Christina Helena da Motta Barboza

Sérgio Tadeu de Niemeyer Lamarão

Albert Josef Rudolf Bruch

Bruno Vaz Castilho de Souza

DIGITALIZAÇÃO DE DOCUMENTOS

Luci Meri Guimarães

TRATAMENTO DE IMAGENS

Tânia Pereira Dominici

Plinio Fernandes

Allan Patrick da Rosa

AGÊNCIA

Traço Leal Comunicação

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Plinio Fernandes

Impressão

Traço Leal Comunicação

© Todos os direitos desta edição reservados ao Laboratório Nacional de Astrofísica
LNA/MCTI

B239 Barboza, Christina Helena da Motta.

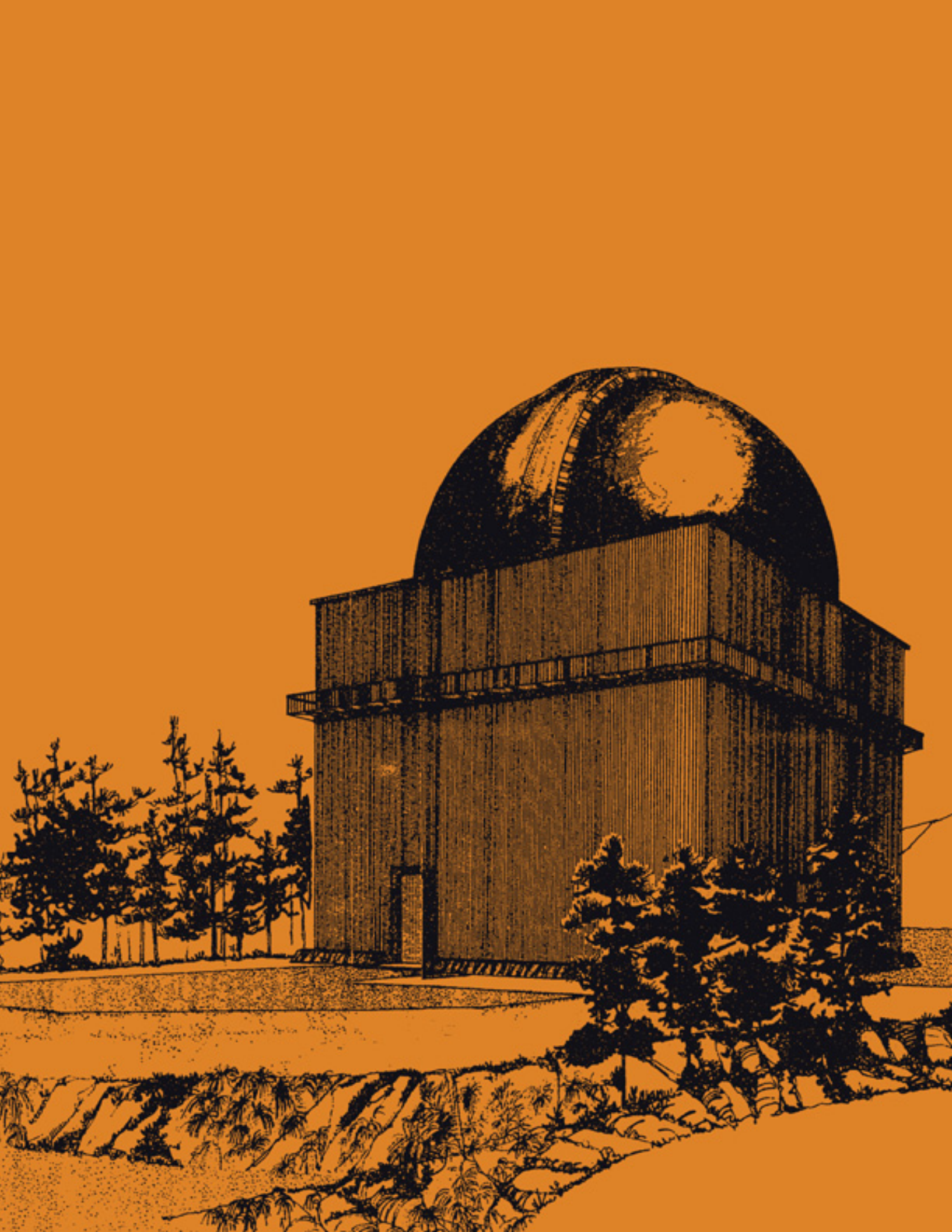
Da serra da Mantiqueira às montanhas do Havaí: a história do Laboratório Nacional de Astrofísica / Christina Helena da Motta Barboza, Sérgio Tadeu de Niemeyer Lamarão, Cristina de Amorim Machado. Itajubá: Laboratório Nacional de Astrofísica, Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2015.

212 p. : il. ; 28 cm

ISBN 978-85-98138-08-4

1. Astrofísica – Brasil – História. 2. Ciência e Tecnologia – História. 3. Laboratório Nacional de Astrofísica. I. Lamarão, Sérgio Tadeu de Niemeyer. II. Machado, Cristina de Amorim. III. Título.

CDU 52(091)



A arte de ouvir

O fascínio de natureza religiosa e mágica que os astros exercem sobre a Humanidade é ritualizado desde o momento em que o Homo sapiens reparou no brilho desigual das estrelas, na separação da luz em dias e noites, no renascimento diário do Sol que não sabia ser a rotação da Terra. Da astrolatria, dos cultos, dos mapas de presságios surgiu um caso raro de associação entre o sagrado e o profano, ou superstição e Ciência. Tanto que, quando jovem, mas já graduado em Astronomia e professor de Matemática, o revolucionário Johannes Kepler (1571–1630) dividia-se entre os estudos sobre o movimento dos planetas e a preparação de horóscopos para nobres da Áustria.

A Astronomia, primeira das ciências fundadas pelo Homem, avançou espetacularmente antes (Copérnico) e depois (Newton) de Kepler, e não há dúvida de que já em seus primórdios, a partir de Hiparco e Ptolomeu, esboçou abordagens para um problema fundamental da Ciência: “Por que existe algo em vez de nada?” Depois de elaboradas, como leis ou teorias, as muitas respostas fornecidas remetem para a importância da divulgação científica – já robusta o suficiente para ser considerada uma disciplina essencial na jornada de popularização do Conhecimento. Não basta pesquisar, é necessário divulgar. Este livro cumpre a tarefa ao contar a história do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, e assim documenta parte do progresso científico que estamos conquistando.

Nas últimas décadas, o Brasil passou da condição de país considerado subdesenvolvido para a de parceiro tratado com igualdade pelos centros mais avançados. A constatação vale tanto para as ciências aplicadas, a exemplo da Biotecnologia na agropecuária, quanto para as ciências básicas. O grande exemplo de que aqui se trata é a Astronomia, já instalada entre nós em 1639, quando o naturalista alemão Georg Marcgrave montou um observatório no telhado da casa do invasor holandês Maurício de Nassau no Recife. Entretanto, a iniciativa não teve continuidade. A fundação do Observatório Nacional, em 1827, no Rio de Janeiro, representou um marco importante para o avanço dessa Ciência no Brasil, mas, por falta do equipamento adequado, essa instituição não conseguiu acompanhar o ritmo das novas pesquisas desenvolvidas na área a partir do surgimento da Astrofísica no cenário internacional.

Novas iniciativas, inseridas em políticas nacionais de desenvolvimento, começaram a mudar esse quadro no último quartel de século XX. Entre



estrelas

José Aldo Rebelo Figueiredo

MINISTRO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



elas, a construção do Observatório Astrofísico Brasileiro e a criação do Laboratório Nacional de Astrofísica. Ambas instituições tiveram papel fundamental no processo que levou a Astronomia praticada no Brasil a um patamar que permite aos pesquisadores colaborarem em igualdade com colegas do mundo inteiro, e que viabilizou nossa participação institucionalizada em projetos internacionais com países da América do Norte, da Europa e da Ásia Oriental.

Entre vários laboratórios nacionais com missões semelhantes, atuando em diversas áreas da Ciência, o LNA foi o primeiro a ser criado. Surgiu com a tarefa de operar o Observatório Astrofísico Brasileiro – hoje Observatório do Pico dos Dias – mas logo assumiu também a responsabilidade de gerenciar, em nome do Estado e da comunidade astronômica, a participação do Brasil em observatórios internacionais de grande porte instalados em vários países. Isso garantiu o acesso a mais moderna infraestrutura de pesquisa, não somente aos pesquisadores da instituição, mas aos astrônomos do País inteiro. O esforço de aglutinar a Astronomia brasileira e a liderança na articulação de perspectivas para o futuro dessa Ciência culminaram na formulação de um Plano Nacional de Astronomia, em 2010, e na criação de tecnologias inovadoras. O Laboratório mantém-se na vanguarda do desenvolvimento tecnológico por meio da construção de instrumentos científicos de última geração para uso nos seus telescópios e nos consórcios internacionais em que participa, contribuindo para o avanço da Tecnologia e Inovação no Brasil.

Os grandes investimentos necessários para conduzir pesquisa fundamental e de impacto tornam necessários, tanto no Brasil como no mundo afora, focalizar esforços. O uso compartilhado da infraestrutura científica torna-se imperativo, pois não é viável economicamente que cada instituição, muito menos pesquisadores individuais, mantenham amplas e caras instalações físicas para suas atividades. Entram aqui, na área da Astronomia e Astrofísica, laboratórios como o LNA, que têm como missão servir à comunidade científica por intermédio do desenvolvimento, da operação e da oferta para todos os pesquisadores dos meios e equipamentos necessários às observações astronômicas.

O LNA segue virtuoso na devoção, tanto científica quanto poética, como versejou Olavo Bilac, de “ora (dizeis) ouvir estrelas”.

The background of the page is a dark, starry sky with a complex network of thin white lines connecting various points of light, forming a constellation pattern. The lines are of varying lengths and orientations, creating a web-like structure across the entire page. The stars themselves are small, bright white dots of varying sizes, scattered throughout the dark background.

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO I O sonho de um observatório de montanha no Brasil	19
CAPÍTULO II De Observatório Astrofísico a Laboratório Nacional	51
CAPÍTULO III A consolidação e internacionalização do LNA	85
CAPÍTULO IV Os anos 2000: infraestrutura para a astronomia brasileira	113
CAPÍTULO V Novos pilares para o LNA	155
CONCLUSÃO	174
CRONOLOGIA	176
GLOSSÁRIO	182
SIGLAS	186
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	188

Introdução

Este livro trata das origens e trajetória do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), unidade de pesquisa vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Com sede administrativa em Itajubá, no estado de Minas Gerais, o LNA é a primeira instituição científica criada no Brasil sob o modelo de laboratório nacional, em 1985. Isso significa que, desde o início, a infraestrutura observacional gerenciada pelo LNA – sempre aprimorada, em grande parte por seus próprios quadros técnico-científicos, e ampliada, graças à participação em parcerias e consórcios internacionais – foi colocada à disposição de toda a comunidade astronômica brasileira. O LNA é responsável pelo gerenciamento da participação brasileira em observatórios internacionais e do maior telescópio óptico existente em solo brasileiro, cujo espelho primário possui 1,60m de diâmetro. Este instrumento, que deu origem à instituição, encontra-se instalado no Observatório do Pico dos Dias, em Brazópolis, a poucos quilômetros de Itajubá. Sua primeira luz ocorreu em 1980, após quase duas décadas de discussões, negociações e planejamento. A história do LNA, portanto, confunde-se com a história da astronomia brasileira nos últimos cinquenta anos, e mais especificamente com a implantação e a consolidação da astrofísica no país.

A astrofísica surgiu quase simultaneamente nos Estados Unidos, França, Grã-Bretanha e Prússia, em meados do século XIX, como um novo campo de estudos aberto na astronomia, situado na fronteira entre esta, a física e a química. Fundamentada sobre uma técnica de laboratório então recente e em constante desenvolvimento, a espectroscopia, sua legitimação como área de conhecimento muito deveu a dois fatores tecnológicos. De um lado, o aprimoramento dos equipamentos e das emulsões utilizadas na fotografia aumentou o grau de sensibilidade à luz desse tipo de registro,



tornando-o indispensável à análise de espectros eletromagnéticos. Por outro lado, a possibilidade de construção de telescópios refletores com espelhos de dimensões cada vez maiores, fabricados com vidro revestido (no lugar da liga metálica polida utilizada nas tentativas anteriores), superou os principais entraves oferecidos pelos refratores para a ampliação dos horizontes observacionais – e teóricos – da astronomia.

De fato, um dos primeiros observatórios construídos visando prioritariamente as investigações em astrofísica (junto com Meudon e Postdam), o Observatório de Monte Wilson, na Califórnia, abriga também dois dos primeiros telescópios cujos espelhos, de vidro revestido com prata, ultrapassaram a faixa de 1m de diâmetro: o refletor com 1,52m, que motivou a criação do observatório por George Hale e recebeu a primeira luz em 1908, e o chamado refletor Hooker, com 2,54m, de 1917. Esse observatório foi igualmente pioneiro ao adotar uma configuração arquitetônica ainda hoje em uso, rompendo com o modelo oitocentista de um edifício central ladeado de cúpulas, situado em zona urbana, com instalações para a residência dos astrônomos e suas famílias. Como o nome sugere, o Observatório de Monte Wilson foi erguido no topo de uma montanha, onde localizam-se apenas as cúpulas destinadas aos telescópios e os alojamentos para o pernoite dos observadores. Os laboratórios onde os engenheiros e técnicos desenvolvem e aprimoram os instrumentos e os astrônomos analisam seus dados observacionais encontram-se longe dali, na cidade de Pasadena, próximo a Los Angeles.

Os astrônomos brasileiros acompanharam os avanços da astrofísica nos Estados Unidos e na Europa desde os primeiros momentos, a partir da principal (e durante muito tempo única) instituição especialmente

devotada à astronomia, o Observatório Nacional – até a proclamação da República ainda denominado Imperial Observatório do Rio de Janeiro. Durante os eclipses totais do Sol de 1858 e 1865, visíveis no Brasil, assim como durante a passagem do grande cometa austral de 1882, ensaiaram considerações, respectivamente, em física solar e sobre a composição do núcleo cometário. No famoso eclipse de Sobral, de 1919, enquanto os astrônomos ingleses perseguiam a comprovação da teoria da relatividade, seus colegas brasileiros procuraram fotografar e analisar a composição da coroa solar. Bem mais tarde, já no início da década de 1940, Mário Schenberg, aluno das primeiras turmas formadas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, chegou a trabalhar no Observatório norte-americano de Yerkes com o futuro prêmio Nobel de física, o indiano Subrahmanyan Chandrasekhar, sobre a estrutura e evolução das estrelas.

Ainda faltava, contudo, um observatório astrofísico no Brasil, construído nos moldes do de Monte Wilson. Cabe ao Observatório Nacional a primazia de ter defendido um projeto nessa direção, em meados da década de 1930. Concebido pelo astrônomo Domingos Fernandes da Costa, o projeto de erguer um “observatório de montanha” no Brasil já contemplava a aquisição de um telescópio refletor com focos do tipo Cassegrain/Coudé e abertura na faixa de 1,60m, ainda que não visasse exclusivamente as observações e pesquisas em astrofísica. Na verdade, isso seria inviável, visto que na época não havia no Brasil uma comunidade científica com formação especializada nos aspectos físicos da astronomia. De qualquer modo, a eclosão da Segunda Guerra Mundial pôs fim ao projeto antes que ele saísse do papel.

Os dois primeiros capítulos deste livro narram a história dos esforços despendidos, ao longo das décadas de 1960 e 1970, para a formação de uma comunidade de astrofísicos no Brasil, paralelamente aos estudos visando a escolha do sítio onde deveria ser erguido um “observatório de montanha” especialmente destinado à astrofísica, e dos instrumentos que seriam adquiridos. Por trás de dois indivíduos fundamentais na retomada desse projeto, Luiz Muniz Barreto e Abrahão de Moraes, estão as duas instituições responsáveis, na época, por boa parte das pesquisas e atividades em astronomia no país, respectivamente o Observatório Nacional e o Instituto Astronômico e Geofísico (hoje Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas) da Universidade de São Paulo.



A busca da cooperação interinstitucional foi portanto um princípio norteador da trajetória do LNA já na fase de concepção do que viria a constituir o então chamado Observatório Astrofísico Brasileiro, hoje Observatório do Pico dos Dias, inaugurado em 1º de abril de 1981. Trabalhando ao lado de profissionais do Observatório Nacional e do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo, e sendo por eles iniciados na astronomia e na astrofísica, toda uma nova geração de jovens egressos de instituições como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica e a Universidade Federal de Minas Gerais, diplomados em cursos de engenharia e física, contribuiu nos processos de escolha de sítio e definição dos instrumentos e programas de pesquisa do futuro observatório, e participou ativamente da sua construção e comissionamento. Até a criação dos primeiros cursos de pós-graduação nessa área no Brasil, na década de 1970, e mesmo depois disso, muitos desses jovens completaram a formação no exterior.

A despeito do uso de seus telescópios, e sobretudo do maior deles, o refletor Perkin-Elmer de 1,60m, ser franqueado à comunidade astronômica brasileira, do ponto de vista administrativo o Observatório Astrofísico Brasileiro foi criado como uma divisão do Observatório Nacional. O segundo capítulo trata também das tentativas de separação das duas instituições, as quais tiveram lugar no contexto extremamente instável da redemocratização do Brasil, em que permaneceu uma indefinição até mesmo quanto ao órgão formulador da política científica e tecnológica para o país, entre o tradicional Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e o recém-criado Ministério da Ciência e Tecnologia. Assim, se o primeiro passo para a transformação do Observatório Astrofísico Brasileiro em uma unidade de pesquisa autônoma dentro da estrutura do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, simbolizada com a mudança de nome para LNA, teve lugar em 13 de março de 1985, a desvinculação do Observatório Nacional em caráter definitivo, sob os aspectos administrativo e orçamentário, só veio a ocorrer mais tarde, em 9 de novembro de 1989.

Desde então, o LNA não parou de expandir-se e atualizar-se. Assim, além de administrar o Observatório do Pico dos Dias, ao longo das décadas de 1990 e 2000 tornou-se a instituição encarregada de gerenciar a participação brasileira em observatórios de ponta, construídos e mantidos com financiamento obtido através de parcerias transnacionais, e

instalados fora do país, em locais especialmente favoráveis à observação e investigação em astrofísica.

A primeira parceria desse tipo em que o Brasil se envolveu, em 1993, visava construir e operar o Observatório Gemini, que compreende na verdade dois telescópios idênticos, com espelhos de 8,1m de diâmetro, respectivamente instalados no contraforte ocidental dos Andes chilenos, onde encontra-se o Gemini Sul (no pico denominado Cerro Pachón), e em Mauna Kea, no Havaí (no topo do vulcão extinto de mesmo nome), onde está o Gemini Norte. Esse observatório é fruto de um acordo inicialmente firmado em 1992, do qual participam atualmente instituições representantes de seis países (Estados Unidos, Canadá, Austrália, Chile, Argentina e Brasil). No caso do Brasil, coube ao LNA assumir o papel de Escritório Nacional do Gemini, o que o torna responsável não só pelo bom funcionamento da comissão interinstitucional encarregada de fazer a distribuição, entre os astrônomos brasileiros, do tempo de uso dos telescópios a eles destinado, como também pelo apoio a esses usuários.

Já o Telescópio SOAR é fruto de um acordo firmado em 1999 entre os Estados Unidos (representado pelo National Optical Astronomy Observatory, a Universidade da Carolina do Norte e a Universidade Estadual de Michigan) e o Brasil (atualmente representado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, através do LNA). Diferentemente da sua participação no Gemini, desde o início o Brasil possui assento pleno em todos os órgãos administrativos e consultivos do SOAR, e seus astrônomos dispõem de um tempo maior de observação – cerca de 1/3 do tempo total. Trata-se de um telescópio com abertura de 4,1m, também situado em Cerro Pachón, a algumas centenas de metros do Gemini Sul. Sua caracterização, bem como a de seus periféricos, foi feita com a participação e de acordo com os interesses científicos da comunidade astronômica brasileira, já então mais robusta e madura. O LNA, em particular, sempre em colaboração com outras instituições brasileiras, ficou encarregado do projeto e construção de dois periféricos do telescópio: o espectrógrafo de campo integral SIFS, da primeira geração, e o espectrógrafo de alta resolução STELES, da segunda geração. Além disso, são atribuições do LNA gerenciar a formação e funcionamento da comissão interinstitucional encarregada de fazer a distribuição do tempo de telescópio destinado ao Brasil, e dar suporte aos usuários brasileiros do SOAR.



Desde 2008, o LNA responde pela participação do Brasil no consórcio do Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT) – um telescópio de 3,6m de diâmetro localizado em Mauna Kea, ao lado do Gemini Norte, operado, como seu nome sugere, por instituições do Canadá, França e do estado norte-americano do Havaí. E, graças a um entendimento com o National Optical Astronomy Observatory, que prevê a troca de tempo entre o SOAR e o Telescópio Blanco, o LNA ainda provê o acesso dos astrônomos brasileiros ao instrumento de mesmo nome – um telescópio de 4,0m de diâmetro situado em Cerro Tololo, a alguns quilômetros de Cerro Pachón.

As negociações que resultaram no ingresso do Brasil em todos esses consórcios são o tema dos capítulos 3 e 4 do livro, que se detém também na descrição dos respectivos telescópios e estruturas organizacionais, particularmente no caso do Gemini e do SOAR. As mudanças que sofreu a estrutura organizacional do próprio LNA ao longo das décadas de 1990 e 2000 são igualmente tratadas nesses dois capítulos. Tais mudanças não apenas refletiram a ampliação das suas atribuições e quadro de pessoal como procuraram acompanhar as diretrizes governamentais. Nesse sentido, um dos marcos fundamentais na história do LNA foi sua transferência do âmbito do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico para o Ministério da Ciência e Tecnologia, no ano 2000, a qual foi acompanhada pela adoção de um modelo de gerenciamento interno mais próximo da iniciativa privada, pautado pela adoção de metas quantificáveis e avaliações periódicas de desempenho e produtividade.

O quinto e último capítulo aborda dois aspectos importantes na trajetória recente do LNA. O primeiro deles consiste no investimento em tecnologia e no desenvolvimento de instrumentação astronômica. Na verdade, o LNA começou a apontar nesta direção desde a instalação do telescópio de 1,60m, diante da necessidade de encontrar soluções tecnológicas viáveis para a manutenção e o contínuo melhoramento da infraestrutura observacional oferecida aos seus usuários. Mas desde 2006, com a inauguração de um prédio anexo à sede administrativa concebido para abrigar laboratórios de eletrônica, mecânica de precisão, óptica, fibras ópticas, e metrologia, tornou-se possível investir no desenvolvimento de projetos instrumentais mais arrojados. Esse foi o caso do SIFS e do STELES, ambos destinados ao SOAR.

Outro aspecto importante tratado nesse capítulo diz respeito ao futuro da astronomia no Brasil, e ao lugar do LNA nos cenários vislumbrados. Com o notável crescimento da comunidade astronômica brasileira, não só no que tange à astrofísica estelar e extragaláctica, mas também à radioastronomia, à cosmologia teórica e à física de asteroides e cometas, a articulação das instituições de pesquisa entre si, a despeito de sua diversidade, é vista como um dos pontos centrais para que o Brasil possa acompanhar os avanços da área, sobretudo quando se leva em conta o custo operacional dos observatórios contemporâneos. Assim, se o ingresso do país na era dos telescópios gigantes, com espelhos na faixa de 20 a 40m de diâmetro, é condição para que sua astronomia continue a ser respeitada no cenário internacional, a definição de prioridades deve ser pensada de maneira articulada e com visão de longo prazo. Analogamente, o aproveitamento eficiente do potencial embutido na imensa massa de dados observacionais individualmente coletados, através da criação de Observatórios Virtuais, exige uma integração das instituições científicas brasileiras. Dada sua vinculação ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, sua trajetória, e a vocação de servir à comunidade científica, o LNA assumiu, acima de tudo, o papel de interlocutor privilegiado nas discussões sobre esses e outros cenários futuros.

A maior parte das fontes utilizadas na elaboração deste livro encontra-se depositada nos arquivos do próprio LNA, e no Arquivo de História da Ciência do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST); neste caso, tanto nos fundos institucionais do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e do Observatório Nacional, quanto em fundos privados, de ex-diretores dessa última instituição. Outra fonte importante, sobretudo no mapeamento das discussões travadas no seio da comunidade astronômica em momentos de mudanças profundas, como a criação do LNA e o ingresso do Brasil em consórcios internacionais, foi o *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, disponível em várias bibliotecas, mas aqui consultado na Biblioteca Professor Sílio Vaz, do Observatório do Valongo. Muitos documentos oficiais, sobretudo os de produção mais recente, como relatórios institucionais e de comissões de avaliação, e mesmo atas de reuniões, estão disponíveis na Internet. As referências completas das fontes e bibliografia secundária utilizadas foram fornecidas no fim do livro, separadas por capítulo, com o objetivo de facilitar sua associação com a informação contida no texto.





Movimento das estrelas ao redor do polo sul celeste, visto do Observatório do Pico dos Dias

FONTE: LNA/RODRIGO PRATES CAMPOS



Formação estelar na Galáxia NGC 1313, observada pelo telescópio Gemini Sul
FONTE: GEMINI OBSERVATORY



CAPITULO I

O sonho de um observatório de montanha no Brasil

ANTECEDENTES

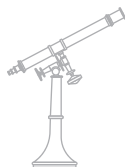
A ideia de construir no Brasil um observatório isolado dos centros urbanos, em local de altitude elevada, já não era nova, quando, em 1936, Sebastião Sodré da Gama, diretor do Observatório Nacional (ON), apresentou ao governo federal a proposta, que foi aprovada, de construção de um observatório na serra da Bocaina, na divisa entre os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. O projeto do chamado “observatório de montanha”, concebido como uma instalação suplementar à sede do ON, no Rio de Janeiro, era de autoria de Domingos Fernandes da Costa, astrônomo dessa instituição.

Na opinião de Luiz Muniz Barreto, que foi aluno e grande admirador de Domingos Costa, a proposta nada mais era do que a retomada de uma ideia originalmente postulada no final do século XIX, quando D. Pedro II, conhecido mecenas das ciências brasileiras, doou um terreno de sua propriedade, em Santa Cruz, para abrigar o então denominado Imperial Observatório. Este se encontrava ainda instalado, de maneira improvisada, em pleno coração do Rio de Janeiro, no morro do Castelo. A proclamação da República havia sustado a transferência do Observatório, que só em 1921 afinal se mudaria, ainda que para outra parte central da cidade – o morro de São Januário, em São Cristóvão. Nas palavras de

Muniz Barreto:

Domingos Costa, que vivera a mudança [do ON] para São Cristóvão, e cujo otimismo e vontade o levavam a grandes voos científicos, sabia que só fora do Rio poderia o Observatório Nacional realizar completamente o seu destino de observatório de nível internacional; a ele se juntaram Lelio Gama e Alix de Lemos. [Domingos Costa sabia que] só uma reformulação completa da instituição, em sua estrutura administrativa, em seu quadro de pessoal, a implantação de novos observatórios magnéticos, e principalmente, a instalação de um observatório em local de clima ameno, poderia satisfazer os destinos do antigo instituto (BARRETO, 1987, p. 201).

Ingressou no ON como estagiário em 1945, no início da graduação, feita em engenharia civil e elétrica na Escola Nacional de Engenharia (atual Escola Politécnica da UFRJ). Em 1949, logo depois de formado, tornou-se calculador do ON, e em 1955 foi nomeado astrônomo, após aprovação em concurso. Paralelamente, fez o curso de física na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Estado da Guanabara (atual Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ), concluindo-o em 1959. Em 1963, tornou-se livre-docente de mecânica geral nessa mesma faculdade. No ON, assumiu simultaneamente a chefia da Divisão de Serviços Equatoriais e Correlatos e o cargo de vice-diretor, em 1958. Em 1968 foi alçado à direção do ON em substituição a Lelio Gama, tendo permanecido no cargo até 1979. Durante todo este período foi um dos principais articuladores do projeto de criação do futuro OAB. Foi novamente diretor do ON entre 1982 e 1985. Neste ano, passou a pesquisador titular, e em 1993, depois de se aposentar, a pesquisador emérito. Trabalhou no ON até pouco antes de sua morte, em 12 de abril de 2006.





Sede do Observatório Nacional logo após a inauguração do novo campus, no morro de São Januário (RJ), 1921

FONTE: BIBLIOTECA DO ON, ACERVO HISTÓRICO

O equipamento científico escolhido por Domingos Costa era um telescópio com abertura de 1,60m, que chegou a ser encomendado à firma alemã Zeiss. A encomenda, contudo, foi cancelada em virtude da eclosão da Segunda Guerra Mundial (1939). O conflito, na realidade, interrompeu todo o projeto.

Ainda assim, a ideia do “observatório de montanha” foi mantida no regimento dado ao [ON](#), aprovado em 1940 (Decreto nº 6.362, de 01/10/1940). Em seu artigo 3º, o texto legal estabelecia as duas divisões que constituíam o órgão: a Divisão de Serviços Meridianos e Anexos e a Divisão de Serviços Equatoriais e Correlatos. As atividades desta última divisão seriam desenvolvidas em dois observatórios, “um deles o que se acha instalado no [então] Distrito Federal, e o outro a ser instalado em montanha” (BRASIL, 1940).

Por outro lado, a proposta original de Domingos Costa já contemplava uma questão que se tornaria central na retomada do projeto de construção de um “observatório de montanha” no Brasil: a necessidade de se estabelecer, paralelamente, uma política de formação de pessoal em astronomia.

Criado por D. Pedro I em 1827, o ON funcionou de início subordinado à Escola Militar. Em 1871 ganhou autonomia administrativa, e desde então passou a incorporar, entre suas atividades, não só o ensino e a pesquisa mas também a prestação de serviços, dentre os quais destaca-se a determinação da hora legal do país. Logo após a proclamação da República, incumbiu-se da organização de diversas expedições científicas, com o objetivo de demarcar as fronteiras do Brasil com países vizinhos, e determinar a localização do Distrito Federal, no Planalto Central. Desde 1973 oferece Pós-Graduação nas áreas de Astronomia, Astrofísica e Geofísica. Em 1976 foi transferido do MEC para o CNPq, e, em 2000, passou a vincular-se diretamente ao então MCT.



Pavilhões e cúpulas destinados aos instrumentos astronômicos do Observatório Nacional, 1921

FONTE: AHC/MAST, FUNDO HENRIQUE MORIZE

OS ANOS 1960: A FORMAÇÃO DE ASTRÔNOMOS

Em 1974, o CNPq foi transformado em fundação e recebeu seu nome atual, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, mantendo porém a sigla anterior. Em 1985, com a criação do MCT, o CNPq perdeu muito de sua função de formular a política nacional de ciência e tecnologia.

Em janeiro de 1951, foi criado o **CNPq**, na época Conselho Nacional de Pesquisas. Concebido como autarquia diretamente subordinada à Presidência da República, o CNPq tinha como objetivo “promover e estimular a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico em qualquer área do conhecimento” (BRASIL, 1951). Em seus primeiros anos de atuação, contudo, seu investimento incidiu basicamente na física e tecnologia nuclear. Em 1956, com a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), o CNPq passou por uma reestruturação e sofreu drásticos cortes orçamentários. Com isso, sua capacidade de atuação ficou prejudicada.

Este quadro começou a mudar em 1961, quando o presidente Jânio Quadros designou o almirante Octacílio Cunha para a presidência do órgão. Empossado em março, Cunha promoveu, nesse mesmo ano, a elaboração de um plano quinquenal, a ser encaminhado ao presidente da República.

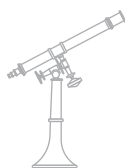
Dispondo de um orçamento mais robusto, e tendo à frente um Conselho Deliberativo formado por pesquisadores renomados, o CNPq encetou diversas iniciativas que visavam recolocá-lo na liderança da formulação da política científica brasileira. Entre as prioridades destacavam-se justamente a necessidade de formar novos pesquisadores em diferentes áreas e de fornecer melhores condições de trabalho àqueles já em atuação, inclusive fomentando o intercâmbio científico internacional.

No final de junho, foram apresentadas as propostas das comissões especializadas de Tecnologia, Ciências Químicas e Geológicas, Ciências Biológicas, e Ciências Físicas e Matemática. As propostas desta última comissão foram divididas em três setores: Matemática, Física, e Astronomia. No caso do setor de Astronomia, a proposta enfatizava a necessidade de formação de astrônomos e atribuía este papel ao ON, sob o argumento de que tanto os “cursos de astronomia de campo” quanto os “cursos superiores de feição puramente acadêmica” seriam inadequados (CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS, 1961). O Plano Quinquenal foi aprovado ainda em 1961.



Abrahão de Moraes e Luiz Muniz Barreto com Vania Tavares Bina, durante o eclipse de Bagé, 1966

FONTE: BIBLIOTECA DO ON, ACERVO HISTÓRICO



Um passo importante para a ampliação do intercâmbio científico internacional em astronomia foi dado em janeiro de 1961 – antes até da posse do almirante Cunha –, quando o Conselho Deliberativo do CNPq aprovou a reafiliação do Brasil à União Astronômica Internacional (International Astronomical Union – IAU). De acordo com os estatutos da IAU, essa filiação deveria se dar através de uma entidade representativa da comunidade astronômica nacional; além disso, só se tornaria válida após sua ratificação na assembleia geral daquela sociedade, realizada a cada três anos. O Brasil ainda não possuía uma associação científica específica para a astronomia; assim, foi decidido que sua filiação se daria através do próprio CNPq. E como estava prevista uma assembleia geral da IAU para agosto daquele ano, tornou-se necessário constituir a delegação que representaria o país no encontro. Em reunião do Conselho Deliberativo realizada em março, foram escolhidos o físico Abrahão de Moraes, diretor do Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (IAG/USP), e os astrônomos do ON Muniz Barreto – na época, chefe da Divisão de Serviços Equatoriais e Correlatos e vice-diretor da instituição – e Ronaldo Rogério de Freitas Mourão.

A 11ª Assembleia da IAU teve lugar em Berkeley, na Califórnia, entre os dias 15 e 24 de agosto de 1961, reunindo astrônomos de todo o mundo. Segundo o relato de Muniz Barreto, logo após seu encerramento, os brasileiros visitaram os observatórios de Lick, Monte Wilson e Palomar, também localizados na Califórnia. Na sua memória, essa viagem ficou marcada por demoradas conversas com Abrahão de Moraes, no curso das quais foi se definindo o projeto de construir um “observatório de montanha” no Brasil, especialmente voltado à astrofísica. Mais do que isso, segundo ele, ali teriam sido delineadas as três grandes metas a cumprir, visando não apenas a construção do referido observatório como também a própria revitalização da astronomia no Brasil, a saber: a formação de pessoal, sob a responsabilidade do [IAG/USP](#); a seleção do “equipamento adequado para que se fizesse Ciência internacionalmente reconhecida” (BARRETO, 1987, p. 322); e a escolha do local apropriado para sua instalação (as duas últimas metas a cargo do ON).

Vista parcial do Observatório Astronômico do Instituto Astronômico e Geofísico (IAG), no Parque do Estado (SP), por volta de 1947

FONTE: SANTOS, 2005, P. 101



Criado em janeiro de 1928 como Diretoria do Serviço Meteorológico e Astronômico do Estado de São Paulo, o IAG ganhou a denominação de Instituto Astronômico e Geográfico três anos depois, mantendo basicamente as mesmas atribuições. Após a constituição da USP em janeiro de 1934, passou a integrar a estrutura dessa universidade, inicialmente na condição de instituto complementar, e a partir de 1972 como unidade de ensino. O programa de pós-graduação em astronomia do IAG/USP foi criado em 1973; já o curso de graduação em astronomia só foi implantado em 1997, inicialmente como habilitação para os alunos do curso de física. Desde 1991 é denominado Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas.

Graduou-se em física, em 1938, pela recém-criada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP. Integrou o primeiro grupo de pesquisa em física teórica dessa universidade, conduzido por Gleb Wataghin, a quem sucedeu na chefia do Departamento de Física, em 1949. Notabilizou-se como incansável e carismático professor, não apenas na USP como em outras instituições de ensino, como a Universidade Mackenzie. Em 1967 foi aprovado para a cátedra de Cálculo Diferencial e Integral da Escola Politécnica da USP. Em 1955, publicou – no livro *As ciências no Brasil*, organizado por Fernando de Azevedo – o capítulo “A Astronomia no Brasil”, texto que veio a se tornar uma referência na história dessa ciência no Brasil. No mesmo ano tornou-se diretor do IAG/USP. Junto com Muniz Barreto, coordenou os trabalhos iniciais de escolha de sítio visando à instalação do observatório astrofísico. Foi ainda representante do Brasil no comitê técnico da Comissão do Espaço Cósmico da ONU, entre 1959 e 1967, e presidiu o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE, hoje Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE), em São José dos Campos, de 1965 a 1970. Faleceu em 11 de dezembro de 1970.

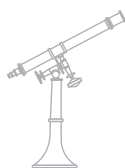
Na realidade, **Abrahão de Moraes** já havia colocado em prática um “Programa de Formação de Astrônomos” desde o início da década de 1960. Até sua morte, em 1970, esse programa recebeu aportes de recursos não apenas do CNPq, como também da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que possibilitaram a concessão de bolsas de estudos para alunos dos cursos de física, matemática ou engenharia com algum interesse por astronomia.

Os primeiros estudantes da USP que partiram para o exterior a fim de realizar seus doutorados, em 1962, foram os físicos Giorgio Osgare Giacaglia e Sylvio Ferraz Mello, respectivamente para os Estados Unidos e a França. A eles seguiram-se os também físicos José Antônio de Freitas Pacheco, em 1967, Lício da Silva e Sueli Maria Marino Viegas, ambos em 1969. Os três inscreveram-se em doutorados na França.

O ON também enviou Ronaldo Mourão, um de seus jovens astrônomos, para doutoramento na França, em 1964. Na avaliação de Muniz Barreto, uma das maiores fragilidades dessa instituição no início da década de 1960 era justamente a inexperiência de seu pessoal, e particularmente dos astrônomos recém-contratados para o quadro permanente (além de Mourão, Jair Barroso Junior, Mário Rodrigues de Carvalho Sobrinho, e Oliveiros Cardoso Tavares). Sua introdução aos conceitos e práticas próprios à astronomia era feita, até então, de maneira informal, através de troca de experiências e “aulas” recebidas dos colegas nas horas livres. Conforme ele argumentaria anos mais tarde,

É claro que um grupo em formação, constituído em sua maioria por jovens sem experiência, porém dotados de um extraordinário ânimo para o trabalho, não poderia publicar artigos na fronteira da pesquisa nem criar doudas hipóteses sobre transcendentos tópicos (BARRETO, 1987, p. 310).

Lelio Itapuambyra Gama, que além de diretor do ON desde 1951, estava entre os fundadores do CNPq e era um de seus conselheiros, também atribuía importância fundamental à formação de profissionais. Em carta ao vice-presidente do CNPq Antônio Couceiro, ele deixava claro que considerava o atendimento dessa questão fundamental para o sucesso do projeto de criação do observatório astrofísico brasileiro:



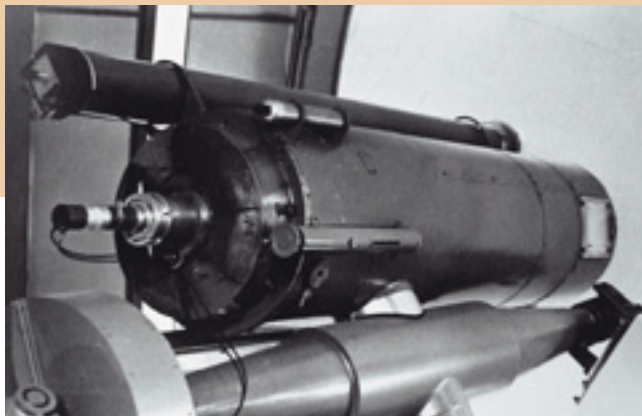
O exame [...] da possibilidade de construção de um novo observatório com aparelhamento moderno deveria [...] ser protelado até que a consolidação e o desenvolvimento das atividades atuais, e, sobretudo, a formação de astrônomos em cursos de responsabilidade, como o que se propõe criar em São Paulo, assegurem melhores perspectivas de êxito a tão caro empreendimento (GAMA, 1961).

O curso a que Lelio Gama faz referência nesta carta, de Astronomia e Geofísica, seria ministrado no âmbito da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP. No início de década de 1960, ainda não havia curso de pós-graduação, graduação, ou mesmo disciplinas específicas em astronomia nessa universidade. Duas outras instituições, porém, além do IAG/USP e do ON, já atuavam na formação dos astrônomos brasileiros.

O único curso de graduação em astronomia do país era mantido pela Faculdade Nacional de Filosofia, ligada à Universidade do Brasil (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ). Criado há pouco tempo, em 1958, encontrava-se em plena luta pela sua legitimação, tendo de lidar, entre outras dificuldades, com o precário estado do seu observatório, o Observatório do Valongo (OV/UFRJ), estabelecido no morro da Conceição, no centro do Rio de Janeiro.

A outra instituição era o [Instituto Tecnológico de Aeronáutica \(ITA\)](#), em São José dos Campos (SP). A despeito de ser voltado para a formação de engenheiros e de não possuir um departamento específico para a astronomia, o ITA contava desde o final de 1962 com um telescópio Cassegrain, de 52cm, construído por Abraham Szulc com o auxílio de alguns estudantes. Além disso, o diretor do Departamento de Física, Paulus Aulus Pompéia, valorizava fortemente o ensino das ciências básicas. Foi Pompéia quem solicitou ao CNPq recursos para a instalação do telescópio e foi dele, também, o apoio decisivo para a contratação de alguns dos jovens colaboradores de Szulc, os quais acabaram integrando o núcleo da primeira geração de

Criado em 1950, no âmbito de um projeto estratégico visando o desenvolvimento da aviação brasileira, o qual deu origem ao Centro Técnico da Aeronáutica (CTA), o ITA teve como modelo o Massachusetts Institute of Technology (MIT), e de fato até hoje é considerado um centro de referência no ensino de engenharia do país. O primeiro curso oferecido foi o de engenharia aeronáutica, até então ministrado na Escola Técnica do Exército, atual Instituto Militar de Engenharia (IME), no Rio de Janeiro. Pouco depois começou a funcionar o curso de engenharia eletrônica. No final da década de 1960, foi criado o Departamento de Astronomia no ITA, a partir do qual foi estabelecido um pioneiro programa de pós-graduação em astronomia no Brasil. No início dos anos 80 esse Departamento foi redirecionado para as ciências aeroespaciais e a mecânica orbital.



Telescópio de 52cm, construído no Instituto Tecnológico da Aeronáutica no início da década de 1960 por Abraham Szulc

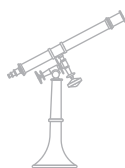
FONTE: GERMANO QUAST, ACERVO PESSOAL

astrofísicos do Brasil; é o caso dos engenheiros eletrônicos Paulo Benevides Soares, diplomado em 1962, e Germano Rodrigo Quast, que concluiu o curso em 1966. Na opinião de Paulo Benevides, foi em torno do pequeno telescópio do ITA que “o primeiro grupo moderno de astronomia no Brasil haveria de se reunir anos mais tarde” (SOARES, 1994, p. 38).

Em setembro de 1963, Abrahão de Moraes apresentou, pessoalmente, em sessão do Conselho Deliberativo do CNPq, o esboço do primeiro “Plano de Desenvolvimento da Astronomia no Brasil”, redigido em colaboração com o astrônomo francês Jean Delhaye, diretor do Observatório de Besançon, então em visita ao IAG/USP. Na sua exposição, Moraes fez uma longa digressão sobre a história da astronomia e os esforços que vinham sendo realizados no Brasil no sentido da formação de novos pesquisadores e da construção de um novo observatório, e defendeu a criação de uma comissão que coordenasse os trabalhos e evitasse a dispersão de esforços. Moraes aproveitou a oportunidade para pedir o auxílio do CNPq no financiamento de nova viagem ao Brasil de Delhaye, junto com os também franceses Roger Cayrel e Jean Rösch, na ocasião, respectivamente, chefe da Seção de Astrofísica do Observatório de Paris e diretor do Observatório de Pic du Midi. Rösch, em particular, além do cargo que ocupava, era especialista em sítios astronômicos. Esses astrônomos deveriam colaborar sobretudo na escolha do local apropriado para a instalação do observatório.

Ambas as solicitações foram aprovadas pelo Conselho Deliberativo. Por sugestão do conceituado físico José Leite Lopes (do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF), foram ainda designados os nomes dos dois responsáveis pela constituição da chamada Comissão Brasileira de Astronomia: o próprio Abrahão de Moraes e Lelio Gama.

A composição da Comissão Brasileira de Astronomia (CBA) foi decidida após uma intensa negociação entre Abrahão de Moraes e Lelio Gama quanto ao perfil dos seus integrantes. Um nome, porém, era consensual: o de Muniz Barreto. “...Creio mesmo que a cooperação do Muniz Barreto é essencial, pois estou convencido de que boa parte do trabalho deverá ser da responsabilidade dele”, afirmava Moraes em carta dirigida a Gama (MORAES, 1964). Além disso, foi acertado que as atribuições da CBA iriam contemplar tanto a coordenação do “Plano de Desenvolvimento da Astronomia” quanto a representação do Brasil junto à IAU.



012813
O DESENVOLVIMENTO DA ASTRONOMIA NO BRASIL

No Brasil existe, em princípio, a possibilidade de um amplo desenvolvimento dos vários setores da Astronomia: Astronomia Teórica, Astrometria, Astrofísica, Rádio-Astronomia.

Os principais centros de pesquisa, o Observatório Nacional e o Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo reúnem, atualmente, os seus esforços no sentido de um trabalho em conjunto com o aproveitamento máximo dos recursos existentes tanto em relação ao pessoal, como em relação ao equipamento. O Conselho Nacional de Pesquisas já tem dado o seu apoio valioso às iniciativas que vêm sendo tomadas em vários setores de trabalho, como seja na formação de pessoal, participação nos organismos internacionais, expedições científicas, problema do estudo da localização de observatório de Astrofísica, e inúmeros outros trabalhos específicos do Observatório Nacional e do Instituto Astronômico e Geofísico.

Deste esforço conjunto surgiu um plano para o desenvolvimento da Astronomia no Brasil, o que contou com a cooperação de astrônomos estrangeiros, ligados aos serviços da União Astronômica Internacional. Este plano só poderá ser levado avante com a ação decisiva do Conselho Nacional de Pesquisas, pois no Brasil não existe nenhuma outra organização capaz de promover um programa astronômico de vulto.

Em geral, os projetos de maior porte no setor astronômico / são de uma natureza especial que, dificilmente, poderão ser incluídos nos programas das universidades brasileiras. No máximo, estas poderiam tomar a seu cargo partes de um programa mais amplo, de importância mais ou menos significativa conforme o caso.

Sómente a uma instituição de caráter nacional pode caber a iniciativa de tomar as medidas necessárias à execução de um programa astronômico de vulto. Outros países, como por exemplo a França, já procuraram unificar a orientação de seus programas astronômicos no ambiente de seu Conselho de Pesquisas. Nos Estados Unidos, onde os recursos são bem maiores, as universidades americanas constituíram uma comissão para projetos de maior vulto, a "Association of Universities for Research on Astronomy" (AURA), que está encarregada entre outros trabalhos de grande expressão, da construção de um grande observatório austral, no Chile.

Já existem no Brasil muitos matemáticos, físicos, químicos e biólogos, embora ainda em quantidade insuficiente, produzindo trabalhos de boa qualidade científica. O desenvolvimento da Astronomia, entretanto, foi consideravelmente menor e, embora com perspectivas animadoras para o futuro, conta com poucos elementos capazes de levar avante o trabalho necessário.

Relatório sobre o Plano de Desenvolvimento da Astronomia no Brasil, apresentado ao CNPq por Abrahão de Moraes em 1963

FONTE: AHC/MAST,
FUNDO LELIO GAMA

O GOCNAE foi criado em agosto de 1961, em São José dos Campos. Subordinado diretamente à Presidência da República, visava dotar o país da infraestrutura necessária à exploração do espaço, formar pessoal especializado em astronomia, geodesia, geomagnetismo e meteorologia, e promover a cooperação com outros países. Dois anos depois o GOCNAE ganhou o status de Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), a qual, por sua vez, foi substituída, em abril de 1971, pelo Instituto de Pesquisas Espaciais. Finalmente, em outubro de 1990, esse órgão passou a denominar-se Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

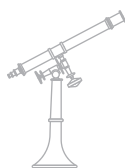
A CBA foi afinal instituída, em fevereiro de 1964, contando, na ocasião, com mais dois membros: o próprio Muniz Barreto e, por sugestão de Abrahão de Moraes, Fernando de Mendonça, na época diretor-científico do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE, ou CNAE, como posteriormente foi denominado e tornou-se conhecido).

Na mesma sessão do Conselho Deliberativo do CNPq em que foi oficializada a composição da CBA, os três astrônomos franceses tiveram a oportunidade de expor o trabalho realizado durante sua breve estada no Brasil, no início de 1964, e as conclusões preliminares a que haviam chegado juntamente com os colegas brasileiros. Eles apresentaram um programa de pesquisas para o novo observatório, centrado na classificação espectral das estrelas situadas na direção do centro galáctico, orientação, a seu ver, adequada para um país com a latitude e o clima do Brasil.

Neste sentido, procuraram tranquilizar os membros do Conselho Deliberativo quanto às dificuldades que o clima brasileiro poderia acarretar para a instalação de um observatório astrofísico. Após uma análise de mapas meteorológicos, os astrônomos franceses diziam haver encontrado uma região cujas condições eram favoráveis entre os meses de abril e setembro, período em que as observações por eles sugeridas podiam ser realizadas. E a despeito de admitirem que os dados meteorológicos ainda eram insuficientes e que outras variáveis deviam ser levadas em conta, afixavam que “o Brasil se encontrava colocado, no ponto de vista da latitude, de forma admirável” para a execução daquele programa (CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS, 1964b, p. 30).

Algumas semanas depois dessa apresentação, o presidente João Goulart foi afastado do poder por um golpe militar, em 31 de março de 1964. Athos da Silveira Ramos, que havia assumido a presidência do CNPq em outubro de 1962, pediu demissão do cargo, mas o novo presidente da República, marechal Humberto Castello Branco, solicitou que ele permanecesse até a indicação do substituto. Em maio, o até então vice-presidente do órgão, Antônio Couceiro, assumiu sua presidência.

Nesse mesmo mês foi concluído o *Étude préliminaire sur le choix de l'emplacement d'un observatoire astrophysique au Brésil*, mais conhecido por Relatório Rösch, que só seria publicado em 1969, por iniciativa de Muniz Barreto, que assumira a direção do ON no ano anterior. Para ele, o relatório deveria constituir o “marco zero” de criação do observatório



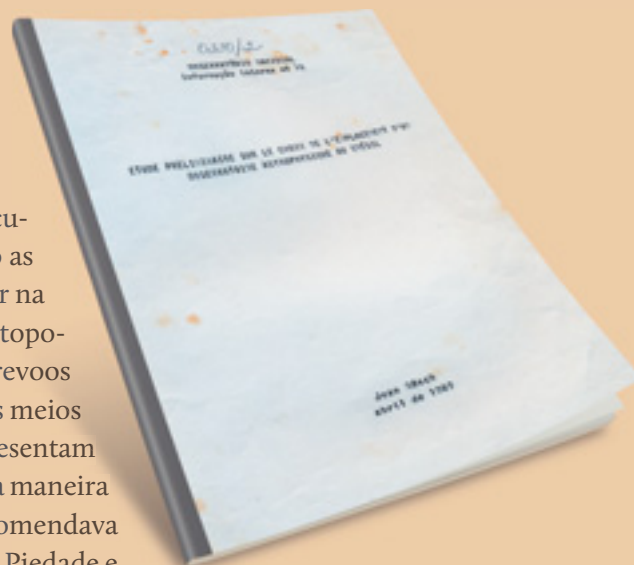
astrofísico brasileiro. O trabalho concentrava-se na análise de uma lista de 12 picos, todos eles localizados no Centro-Sul do país, uma vez que as demais regiões brasileiras apresentavam clima desfavorável ou situavam-se em latitudes baixas.

O texto tratava, além das condições meteorológicas (particularmente da nebulosidade), de outros fatores relevantes, como as condições de acesso e a disponibilidade de pessoal para auxiliar na coleta de mais informações. Finalmente, com base em dados topográficos e meteorológicos e nas informações obtidas em sobrevoos realizados no início de 1964, e diante da constatação de que “os meios disponíveis não permitem entrever que todos os pontos que apresentam algum interesse, entre aqueles citados, sejam estudados de uma maneira completa” (RÖSCH, 1969, p. 8; tradução nossa), o relatório recomendava que fossem examinados de maneira mais cuidadosa os picos da Piedade e Mateus Leme, e ainda a serra da Boa Vista e o planalto em torno de Patos de Minas, afinilando portanto as buscas para o estado de Minas Gerais.

Os estudos deveriam compreender o exame da nebulosidade noturna – feito por um especialista, ou, caso isso não fosse possível, por estudantes de Belo Horizonte, ou ainda, no caso da serra da Piedade, pelo missionário que ali residia –, da temperatura e da umidade, e por último da qualidade das imagens, utilizando um telescópio de 25cm, ou, na falta deste, o telescópio de 20cm que, segundo informações, encontrava-se desmontado em Belo Horizonte.

AS ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

Com base na orientação do Relatório Rösch, o ON e o IAG/USP deram início aos trabalhos visando a escolha de sítio para o observatório astrofísico brasileiro. Contando com recursos fornecidos pelo CNPq e com dotação orçamentária do próprio ON, foi efetuada uma ampla pesquisa, envolvendo a determinação dos parâmetros meteorológicos, medida de absorção atmosférica, do espalhamento e movimento de imagens, análise de fotografias de satélites artificiais, estudo do vento termal e análise de microturbulência troposférica (BARROSO JR. et al., 1974, p. 1).



Capa do chamado “Relatório Rösch”, publicado em 1969

FONTE: ANC/MAST, FUNDO LELIO GAMA

Integrantes do "grupo mineiro" no Pico da Piedade, 1969. Da esquerda para a direita, vê-se Sylvio Ferraz, Guilherme Macedo e Janot Pacheco

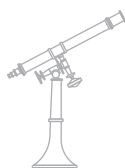
FONTE: MACIEL, 1994, P. 73



A primeira estação experimental para o desenvolvimento desses trabalhos foi instalada pelo ON no Pico da Piedade, no município de Caeté (MG), a cerca de 50km de Belo Horizonte. O potencial da serra da Piedade chamara a atenção de Rösch desde o primeiro sobrevoo, feito em avião cedido pelo Centro Técnico da Aeronáutica (CTA), e que seguiu um roteiro que ultrapassou os limites de Minas Gerais, adentrando pelo território de São Paulo. A impressão provocada em Rösch naquela ocasião ficaria gravada na memória de Muniz Barreto:

Jamais pude esquecer a sua explosão e entusiasmo ao divisar, a bordo do Beechcraft, a linda silhueta do Pico da Piedade a poucas dezenas de quilômetros de Belo Horizonte. [...] “Muito elegante, aquele pico isolado lá. Ele parece o Pic du Midi, a despeito de sua pequena altitude” (BARRETO, 1987, p. 336).

Provavelmente por conta do entusiasmo de Rösch, mas também devido a outros fatores – como a proximidade a Belo Horizonte, sua situação topográfica (cerca de 1.750m de altitude), e a disponibilidade de uma infraestrutura básica (estrada de acesso até perto do topo, água, energia elétrica e telefone), explicada pelo Santuário ali existente desde o século



XVIII –, o Pico da Piedade foi o primeiro sítio a merecer uma inspeção *in loco*. Além de Rösch, que permaneceu no Brasil mais tempo que seus colegas franceses, o grupo que subiu o pico era integrado por Muniz Barreto e Paulo Marques dos Santos, do IAG/USP, além de membros do Centro de Estudos Astronômicos Cesar Lattes de Minas Gerais (mais tarde, Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais – CEAMIG).

Muniz Barreto e os outros participantes dos trabalhos de escolha do sítio foram unânimes em ressaltar a importância do apoio dado por Maria da Conceição de Carvalho Lanna Wykrota (Zininha) e Henrique Wykrota, casal que havia fundado aquele Centro, nos idos de 1954. Naquele momento inicial, sua intermediação junto ao governador de Minas Gerais, José de Magalhães Pinto, ainda garantiu o empréstimo de avião Beechcraft utilizado em um segundo sobrevoo, que se concentrou sobre as serras nos arredores de Belo Horizonte.

A montagem da estação meteorológica experimental no Pico da Piedade foi realizada com recursos do CNPq, e consistiu na instalação de um psicrômetro de aspiração, um termo-hidrógrafo, termômetros de máxima e de mínima, além de um abrigo de madeira para os instrumentos, um barógrafo de altitude, e um anemógrafo, colocado no alto de um mastro de ferro de 4m. Seu objetivo era levantar com precisão os elementos meteorológicos locais, na medida em que estes representam um fator fundamental na escolha de sítios astronômicos. O apoio do governo do estado foi fundamental para sua instalação e operação, iniciada em fevereiro de 1966, tanto no que diz respeito à preparação do terreno e à pavimentação do trecho final da estrada de acesso ao pico, quanto pelo empréstimo do jipe pertencente ao Departamento de Estradas de Rodagem (DER-MG), que durante muito tempo transportou o grupo de observadores de Belo Horizonte até lá.

Esse grupo era formado basicamente por estudantes de graduação em física ou engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que recebiam bolsas de iniciação científica do CNPq e atuavam sob a supervisão de Paulo Marques. Estimulados pela movimentação em torno da escolha de sítio, vários deles organizaram-se criando uma sociedade amadora de estudos em astronomia, que posteriormente se fundiu à CEAMIG. De fato, alguns jovens, como Rodrigo Dias Társia, Eduardo Janot Pacheco, Walter Junqueira Maciel e Roberto Vieira Martins, não apenas seguiram a carreira

acadêmica como optaram pela astronomia. Outros pioneiros do “grupo mineiro”, assim chamado por Muniz Barreto, foram Rogério Carvalho de Godoy (que participara da primeira ascensão ao Pico da Piedade), Paulo César Bandeira (que não estudava na UFMG, mas junto com Godoy recebera treinamento específico para a tarefa, no IAG/USP), Caio Márcio Rodrigues, Rogério Camisassa Rodrigues, Hipérides de Araújo Atheniense, Paulo Brígido Rocha Macedo, Guilherme Rocha Macedo, Luiz Pompeu de Campos, e Constantino de Mello Motta.

Segundo Paulo Marques, mesmo no Pico da Piedade – onde além de uma infraestrutura básica os observadores podiam contar com a ajuda decisiva de frei Rosário Joffily, responsável pelo Santuário –, as condições de trabalho eram difíceis:

As condições de observações eram bastante desconfortáveis, pois as mesmas eram realizadas na parte noturna, de hora em hora, cobrindo o período das 18h às 6h, principalmente para o estudo da nebulosidade, fator eliminatório na escolha de sítio (SANTOS; TÁRSIA, [1985], p. 15).

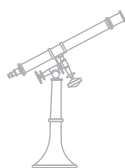
Muniz Barreto destacou a importância daqueles jovens, de quem “dependia o sucesso do nosso programa de escolha de sítio” (BARRETO, 1987, p. 344). Durante todo o período de funcionamento da estação meteorológica da Piedade, esse grupo contou com sua orientação e a de Paulo Marques, pois ambos faziam constantes viagens a Belo Horizonte.

Durante o ano de 1966, outro acontecimento atraiu as atenções e os esforços dos astrônomos brasileiros: a observação do eclipse total do Sol, visível no sul do Brasil no dia 12 de novembro, conhecido como o “eclipse de Bagé”. Diversas instituições científicas, brasileiras e estrangeiras, desenvolveram planos de trabalho específicos para esse evento e enviaram equipes para a cidade gaúcha, tornando-a, durante cerca de um mês, um fórum de conversas e intercâmbio em astronomia.

A participação brasileira foi coordenada pela CNAE, e incluiu além de diversos profissionais do ON e do IAG/USP, uma nova geração de astrônomos, formada nos cursos de física e engenharia ministrados pela

Santuário de Nossa Senhora da Piedade, Caeté (MG), perto de onde tiveram início os trabalhos de escolha de sítio, 1969

FONTE: MACIEL, 1994, P. 72



USP, pela UFMG, pelo ITA, e também pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, de São Paulo. Esse grupo incluía Freitas Pacheco, Rogério Godoy, Germano Quast, Rodolpho Vilhena de Moraes, e integrantes do chamado Grupo de Radioastronomia Mackenzie (GRAM), como Pierre Kaufmann e Oscar Toshiaki Matsuura. Completavam a participação brasileira na observação do eclipse, José Carlos Haertel, professor da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e cinco auxiliares da mesma instituição.

Mais do que trazer resultados científicos revolucionários – segundo Freitas Pacheco (1994, p. 22) apenas o experimento planejado pelo GRAM teria sido bem-sucedido –, o eclipse de Bagé representou um impulso importante para a construção do observatório astrofísico brasileiro, na medida em que propiciou uma inédita integração da comunidade astronômica brasileira. Em particular, permitiu uma maior aproximação dos astrônomos do eixo Rio-São Paulo-Minas com professores e alunos da UFRGS, onde, anos mais tarde, surgiria um novo polo de astronomia no Brasil.

No final de 1967, os equipamentos meteorológicos instalados no Pico da Piedade foram transferidos para o Pico de Mateus Leme, no município de mesmo nome (MG). Mateus Leme apresentava desvantagens flagrantes, como a baixa altitude (menos de 1.300m) e a presença de uma bruma seca permanente, resultante das queimadas e da poluição gerada pelas indústrias de Belo Horizonte, a poucos quilômetros de distância. A estação funcionou ali entre dezembro de 1967 e abril de 1969, sempre sob a supervisão de Paulo Marques, tendo como observadores Rodrigo Társia, Rogério Godoy, Walter Maciel, Janot Pacheco, Roberto Martins, Suez Bittencourt Rissi, e um colaborador local, Marcolino Rocha.

Quase simultaneamente, foi instalada uma segunda estação meteorológica, mais ao sul do estado, no alto do Pico da Bandeira (também chamado, na época, de Pico da TV), localizado no município de Maria da Fé (MG), que funcionou entre junho de 1967 e abril de 1969. Em Maria da Fé também foram realizados estudos relativos à qualidade das observações astronômicas, com o auxílio de um telescópio de feixe duplo (*Double Beam Telescope*).

O *Double Beam Telescope*, utilizado na escolha de sítio do observatório astrofísico brasileiro, visto aqui no Pico da Pedra Branca, Caldas (MG), em 1969
FONTE: GERMANO QUAST, ACERVO PESSOAL



O *Double Beam* consistia em dois telescópios cujas objetivas distavam cerca de 1,60m, acoplados de modo a observar a mesma estrela através de uma única ocular. Com isso tornava-se possível simular a degradação da qualidade da imagem astronômica causada por turbulências atmosféricas em um telescópio com abertura maior. Antes de vir para o Brasil esse telescópio foi utilizado no Chile, no início dos anos 1960, nos trabalhos de escolha de sítio do Observatório Interamericano de Cerro Tololo.

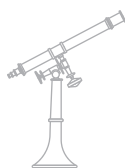
Ainda no bojo desse esforço concentrado para a escolha de sítio, foram feitas visitas de inspeção a outros locais, como Itambé e a serra do Cipó, por Rogério Godoy e Hipérides Atheniense, e Araxá, por Muniz Barreto. Muniz Barreto, junto com Paulo Marques e Germano Quast, ainda participou de um sobrevoo no sul mineiro, sobre a região de Poços de Caldas, ocasião em que foi identificado o Pico da Pedra Branca, no município de Caldas (MG).

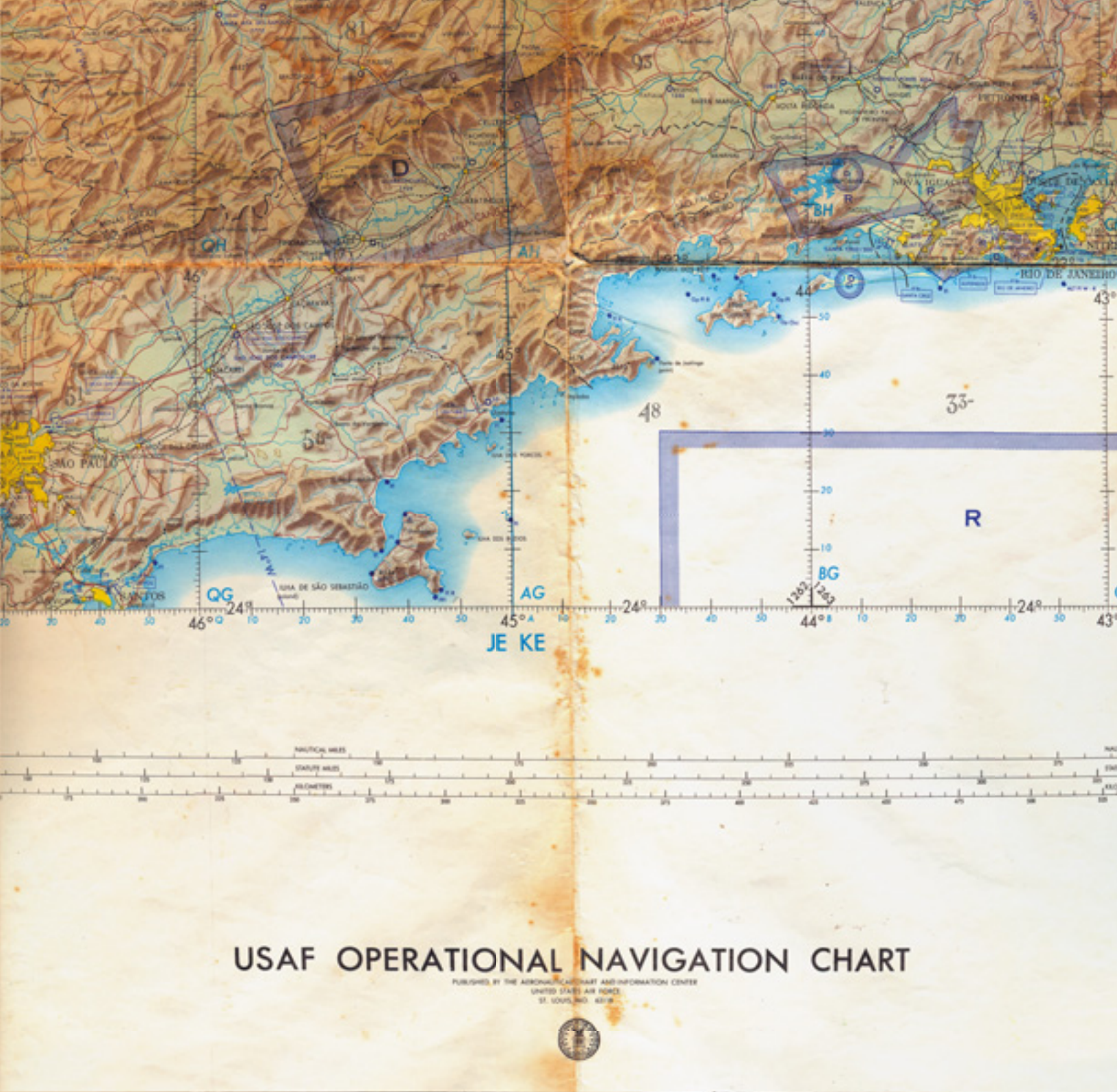
Os resultados desse trabalho foram apresentados em um colóquio realizado em Belo Horizonte entre 28 de abril e 1º de maio de 1969. Participaram desse evento todas as instituições até ali envolvidas com o projeto de construção do observatório astrofísico – o ON, o IAG/USP, o ITA e a UFMG. De modo geral, as conclusões apontaram para o descarte da Piedade, devido à existência de um persistente “chapéu” de nuvens formado por efeito orográfico (isto é, devido ao encontro do ar marítimo com a montanha). Mateus Leme foi igualmente descartado, devido à já mencionada névoa seca. Já Maria da Fé teria apresentado resultados um pouco melhores (a despeito de muita umidade, a ponto de provocar condensação das lentes do *Double Beam*), apontando para a necessidade de se redirecionar o foco das buscas para o sul do estado.

Coube a Sylvio Ferraz relatar as conclusões do colóquio:

Os resultados obtidos na estação experimental de Maria da Fé vieram mostrar que a nebulosidade é bastante mais reduzida nos contrafortes setentrionais da serra da Mantiqueira, situados à altura das serras do Alto da Bandeira (designada como serra do Pouso Frio na WAC – Carta Aeronáutica Mundial) e da serra do Pouso Frio. Nessa região situa-se o morro dos Dias (1.850m), encostado à serra do Alto da Bandeira (na divisa de Brazópolis e Piranguçu), o morro da TV em Maria da Fé (1.647m), o Tuiúva (1.991m) na serra do Pouso Frio, [...] a serra da Virgínia, no município de Virgínia, com vários picos, o mais alto a 1.823m, e a Pedra Branca (1.847m) [...] (MELLO, 1982, p. 11).

As decisões tomadas não agradaram a todos os presentes. Um dos pontos mais polêmicos foi justamente o descarte do Pico da Piedade. Por outro lado, na lista de novos picos a investigar constava pela primeira vez o Pico dos Dias, situado no município de Brazópolis (MG). O potencial





Mapa da Força Aérea dos Estados Unidos, utilizado na escolha de sítio, em 1969
FONTE: GERMANO QUAST, ACERVO PESSOAL

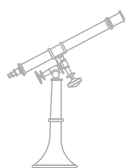
deste pico como sítio astronômico foi percebido por Janot Pacheco e Germano Quast de Maria da Fé, já que no mapa utilizado nas buscas, da USAF (Força Aérea dos Estados Unidos), ele estava escondido sob uma área hachurada. Pouco depois de identificado, em junho de 1969, o local foi visitado por Jair Barroso. No colóquio decidiu-se ainda codificar os dados dos diferentes observadores, de maneira a facilitar seu tratamento e comparação, e foi recomendada a transferência da estação de Mateus Leme para Pedra Branca.

A EXPANSÃO DA COMUNIDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA

Com o crescimento do “grupo mineiro” e seu envolvimento nos trabalhos de escolha do sítio, a ideia de consolidar o ensino (e a pesquisa) de astronomia na UFMG, construindo um observatório próprio para este fim, ganhou força entre alunos e professores. Um de seus mentores foi Francisco de Assis Magalhães Gomes, diretor do Instituto de Ciências Exatas da UFMG, que para levar adiante esse projeto conseguiu a aprovação, no final de 1968, de um convênio entre a universidade e o ON, e instou Muniz Barreto a ministrar cursos de astronomia e astrofísica durante suas viagens quinzenais a Belo Horizonte.

Simultaneamente, em 1969, o governo militar brasileiro, através do Ministério da Educação e Cultura (MEC), fechou acordos com dois países europeus, a República Democrática Alemã (RDA) e a República Popular da Hungria, visando à aquisição de equipamentos de precisão e instrumentos científicos em firmas daqueles países, para as mais diferentes áreas de pesquisa (Decreto-Lei nº 861, de 11/09/1969). Os acordos ficariam conhecidos como “acordos MEC/RDA”, ou ainda, “acordos do café”. Através deles, um conjunto de equipamentos astronômicos, entre os quais destacavam-se telescópios refletor da empresa alemã Zeiss-Jena, de 0,50 e 0,60m, foram colocados à disposição do ON e das universidades federais brasileiras.

A construção do observatório da UFMG, no Pico da Piedade, teve início em 1969, pouco depois do colóquio de Belo Horizonte, graças à intermediação de Muniz Barreto e Henrique Wykrota, e ao apoio pessoal do governador Israel Pinheiro. Um acordo firmado entre a UFMG, o CEAMIG,



o Santuário de Nossa Senhora da Piedade e a prefeitura de Caeté garantiu a legalização necessária para seu funcionamento. Os instrumentos astronômicos obtidos através do “acordo MEC/RDA” que deveriam ser instalados no local, incluindo um dos telescópios refletor de 0,60m, chegaram ao Brasil em meados de 1971. Para sua instalação e primeiros testes foi fundamental o apoio de Germano Quast, do ITA, e de Jair Barroso, do ON.

Inaugurado no dia 9 de novembro de 1972, e tendo como primeiro diretor Magalhães Gomes, o Observatório Astronômico da Piedade estava voltado, basicamente, para o ensino. A implantação do observatório

decorreu da necessidade de se criarem novos centros de astronomia em outros pontos do país [...]. Embora as condições meteorológicas do Pico da Piedade não satisfizessem as exigências de [um] observatório astronômico de grande porte, [...] e apesar de estar demasiado perto de concentrações urbanas em franco desenvolvimento como Belo Horizonte e Caeté que oferecem o perigo da poluição luminosa, servia muito bem para um telescópio de 60cm, se levarmos em conta principalmente a excelente qualidade do céu e as excepcionais condições logísticas ali encontradas (SANTOS; TÁRSIA, [1985], p. 18).

A UFRGS também se beneficiou do “acordo MEC/RDA”, que lhe possibilitou adquirir um telescópio refletor de 0,50m, instalado no morro de Santana, então na periferia de Porto Alegre. Na verdade, essa universidade já contava com um observatório, localizado no centro de Porto Alegre (hoje denominado Observatório Central da UFRGS, transformado em museu), mas até o final da década de 1960 as atividades na área de astronomia eram limitadas e estavam subordinadas à engenharia.

Além da construção do novo observatório, outros fatores concorreram para a mudança desse estado de coisas na UFRGS. No âmbito da reforma universitária empreendida pelo regime militar no final da década de 1960, a astronomia foi transferida para o Instituto de Física, tornando-se um de seus departamentos, inaugurado em 1971. A cooperação com o ON, e



Observatório Astronômico da Piedade, hoje denominado Observatório Astronômico Frei Rosário, em foto de 2010

FOTO: GUSTAVO STURZENECKER, PANORAMIO



As origens do Observatório do Valongo remontam à Comissão de Astronomia estabelecida em meados da década de 1870 com o objetivo de demarcar posições geográficas ao longo da estrada de ferro D. Pedro II (atual Central do Brasil), sob a direção de Manoel Pereira Reis. Após o desligamento desse engenheiro e astrônomo do Imperial Observatório do Rio de Janeiro, onde até então trabalhava, e sua nomeação para o cargo de professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, os instrumentos da extinta Comissão foram instalados ao lado do convento de Santo Antônio, no morro de mesmo nome, localizado no centro da cidade. Em 1924, o Observatório, já ligado àquela escola de engenharia, foi transferido para o Morro da Conceição, para o terreno da chamada “Chácara do Valongo” – razão de ser de seu nome –, onde até hoje localiza-se.

FOTO: HELIO J. ROCHA-PINTO, ACERVO PESSOAL

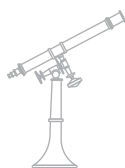
a volta ao Brasil de um dos professores do Instituto de Física, Edemundo da Rocha Vieira, trazendo na bagagem uma tese de doutorado em radioastronomia, igualmente contribuíram para a emergência de atividades de pesquisa na área. Graças aos contatos estabelecidos por Edemundo Vieira durante o doutorado na Argentina, dois pesquisadores desse país, Frederico Strauss e Zulema Abraham, vieram para Porto Alegre naquele mesmo ano, e auxiliaram na organização do novo Departamento e na formação de seu pessoal.

O **OV/UFRJ** foi igualmente contemplado com telescópios e outros instrumentos previstos no “acordo MEC/RDA”. Entre eles, encontravam-se dois telescópios, de 0,60m e 0,50m. Com a chegada progressiva desses equipamentos, entre junho de 1970 e setembro de 1971, o OV passou a investir na busca por um sítio

adequado à instalação de uma “estação de montanha”. O Pico dos Dias foi escolhido. Em maio de 1971, chegou a ser formalizada a doação à UFRJ, pela prefeitura de Brazópolis, de um terreno de 2,3ha no local, para que ali fosse construído o novo observatório.

Outro polo para a formação de astrônomos no Brasil que surgiu no bojo da política de modernização das universidades então em curso resultou da conversão do GRAM, em 1970, em órgão universitário, denominado Centro de Radioastronomia e Astrofísica Mackenzie (CRAAM), o qual logo passou a oferecer um curso de pós-graduação. Até essa época, os equipamentos necessários ao desenvolvimento das pesquisas em radioastronomia ainda estavam instalados em Campos do Jordão (SP), no chamado “Mackenzinho”. Contudo, diante da perspectiva de aquisição de equipamentos mais modernos, e com a doação ao grupo de um terreno por ele escolhido na serra de Itapetinga, em Atibaia (SP), foi decidida a mudança para esse novo local, onde foi instalada uma antena mais potente.

Em dezembro de 1970, o “Plano de Desenvolvimento da Astronomia” perdia seu coordenador, Abraão de Moraes. A essa altura, vários estudantes que partiram para o exterior já haviam terminado seus doutorados, como Sylvio Ferraz, ex-aluno de Moraes, que voltou ao Brasil em 1966.



Sylvio Ferraz estava estabelecido no ITA desde 1967, onde, segundo sua própria avaliação, “havia [...] um pequeno telescópio e um valioso grupo de recém-formados: Vilhena de Moraes, Freitas Pacheco e Germano Quast” (MELLO, 1994, p. 33). Ele permaneceu nesse instituto até 1975, tendo participado da criação do Departamento de Astronomia (posteriormente transformado em Departamento de Mecânica de Voo e Orbital) e orientado aquela que é considerada a primeira dissertação de mestrado em astrofísica do Brasil, defendida em fevereiro de 1970 por Germano Quast, em fotometria fotoelétrica – na opinião de Sylvio Ferraz, a única coisa que podia ser feita com aquele instrumento.

Ele foi também o orientador das dissertações de Jair Barroso e de vários jovens do “grupo mineiro”, como Janot Pacheco e Carlos Alberto Pinto de Oliveira Torres. Atendendo a seu convite, Freitas Pacheco interrompeu sua estada na França e ministrou um curso no ITA em 1969. Muniz Barreto também frequentava regularmente o Instituto no final dos anos 1960, ministrando cursos e encontrando-se com Abraão de Moraes, na época envolvido com os trabalhos da CNAE.

Após a morte de Moraes, coube a Sylvio Ferraz assumir a função de coordenador dos trabalhos de escolha do sítio para o observatório astrofísico, que passaram a ser centralizados no ITA. Desde o encerramento do colóquio de Belo Horizonte, ainda em 1969, foram feitas várias visitas prospectivas a outros sítios. As novas buscas deixaram de lado a região próxima à capital mineira e passaram a se concentrar no sul do estado. Segundo Sylvio Ferraz,

A ignorância do clima brasileiro levou de início [a busca] 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 alguma possibilidade estavam no sul de Minas, nos contrafortes internos da serra da Mantiqueira (MELLO, 1994, p. 34).



Antena de 13,7m do Rádio-Observatório de Itapetinga, em Atibaia (SP), logo após sua construção, em 1971

FONTE: CRAAM/MACKENZIE



Jair Barroso (à esquerda) e Germano Quast durante os trabalhos de escolha de sítio, no Pico do Gavião, 1970
FONTE: GERMANO QUAST, ACERVO PESSOAL

O Pico da Pedra Branca, o Pico dos Dias, a serra da Virgínia (em Virgínia), o Pico de São Domingos (em Sapucaí-Mirim), e o Pico do Gavião (na serra de São Tomé), foram alguns dos locais visitados. Germano Quast foi presença constante nessas inspeções, quase sempre acompanhado por Jair Barroso.

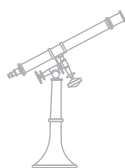
Em setembro de 1971, Sylvio Ferraz organizou uma reunião no ITA para discutir os resultados até então obtidos e deliberar sobre as etapas futuras. Em seguida, o projeto resultante desse encontro foi submetido à

FAPESP. A despeito do parecer favorável, a FAPESP impôs um corte no orçamento originalmente previsto, o que fez com que fossem retirados do projeto diversos tópicos de estudos, como as observações meteorológicas *in situ* nos picos de São Domingos e do Gavião, a coleta de mais informações sobre as regiões em torno de Araxá, Analândia e Águas de Lindoia, e a realização de estudos complementares sobre nebulosidade.

Com isso, os trabalhos de observação ficaram limitados ao Pico dos Dias e ao Pico da Pedra Branca, para onde foram transferidas, respectivamente, as estações meteorológicas de Maria da Fé e Mateus Leme. Na verdade, a estação de Pico dos Dias já estava em operação desde julho de 1970, a cargo de Benedito Dias de Oliveira. Quanto à estação da Pedra Branca, esta entrou em operação regular no segundo semestre de 1972, com Sebastião Silvério Neto à sua frente. A supervisão do trabalho dos dois operadores e a manutenção técnica das estações foram realizadas pelo engenheiro-meteorologista João Caracas. Além disso, foram empreendidas dez “missões de observação”, de uma ou duas noites, dirigidas a ambos os picos, nas quais se revezaram Germano Quast e Jair Barroso.

O PROJETO DO OAB

Paralelamente aos trabalhos de escolha do sítio, foi realizada na sede do ON, em 18 de janeiro de 1972, por iniciativa de Muniz Barreto, uma reunião com o objetivo de angariar o apoio e negociar a forma de participação das instituições interessadas no projeto do Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB). Participaram desse encontro, autointitulado Primeira



Reunião da Comissão para Estudos da Instalação e Funcionamento do OAB (CEIFOAB), por parte do ON, além de Muniz Barreto, os astrônomos Jair Barroso e Ronaldo Mourão, e o então bolsista de iniciação científica da Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio), Paulo Sérgio Pellegrini. O IAG/USP estava representado por Freitas Pacheco, Janot Pacheco e Paulo Benevides; Germano Quast e Carlos Alberto Torres comparecerem em nome do Departamento de Astronomia do ITA; Rodrigo Társia e Rogério Camisassa, em nome do Instituto de Ciências Exatas da UFMG; e Pierre Kaufmann, pelo CRAAM. A ideia era que a comissão formada na reunião – integrada por Jair Barroso, Freitas Pacheco, Germano Quast, Pierre Kaufmann e Rodrigo Társia – assumisse um papel atuante não apenas na instalação como também na gestão do futuro observatório.

No que diz respeito à escolha do sítio, os representantes do IAG/USP presentes à reunião informaram que os estudos teriam que ficar circunscritos aos picos da Pedra Branca e dos Dias, de modo a ajustar-se ao orçamento aprovado pela FAPESP. Pierre Kaufmann observou então que “se os testes a serem feitos indicarem Brazópolis como local mais favorável ocorrerão [...] problemas com o Observatório do Valongo, que já realizou a solenidade de lançamento da pedra fundamental de um observatório na serra dos Dias” (COMISSÃO PARA ESTUDOS DA INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO OBSERVATÓRIO ASTROFÍSICO BRASILEIRO, 1969, p. 8). Jair Barroso, por sua vez, pronunciou-se a favor de Caldas, destacando “a necessidade de serem delimitadas, desde já, áreas na serra dos Dias para o Observatório do Valongo e para o Observatório Astrofísico Brasileiro” e alertando para “o aspecto ético do problema”, em virtude da “prioridade da escolha que foi feita pelo Observatório Nacional e [pelo] ITA e [dos] compromissos assumidos inicialmente pelo governo municipal de Brazópolis e posteriormente alterados pelo mesmo” (Id.). Muniz Barreto comprometeu-se a entrar em contato com a prefeitura de Brazópolis e eventualmente com o pessoal do próprio Valongo, visando a definição da área de utilização do Pico dos Dias, e sugeriu dezembro de 1972 como prazo final para a decisão a respeito do sítio onde seria construído o observatório.

Pouco tempo depois desse encontro no Rio de Janeiro, em 27 de maio de 1972, foi realizada uma reunião nas dependências do ITA, convocada por Sylvio Ferraz, à qual compareceram Muniz Barreto, Jair Barroso, Freitas Pacheco, Janot Pacheco, Paulo Benevides e Carlos Alberto Torres. Nessa

MINUTA DA PRIMEIRA REUNIÃO DA COMISSÃO PARA ESTUDOS DA INSTALAÇÃO
E FUNCIONAMENTO DO OBSERVATÓRIO ASTROFÍSICO BRASILEIRO (CELEIAS)
REALIZADA AOS DEZOITO DE JANEIRO DE MIL NOVECENTOS E SETENTA E SEIS.

Aos dezoito dias do mes de janeiro de mil novecentos e setenta e seis, no Salão Nobre do Observatório Nacional, no Rio de Janeiro, reuniram-se os representantes e pesquisadores abaixo enumerados e discriminados pelas instituições a que pertencem, para discutir os vários aspectos referentes à instalação e ao funcionamento do Observatório Astrofísico para o qual já foram consignados a República Federativa do Brasil, no Orçamento de mil novecentos e setenta e dois da República Federativa do Brasil, os recursos solicitados por essa Observatório.

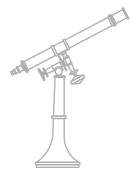
Os trabalhos foram iniciados às dez horas e trinta minutos, sob a presidência do Professor Luiz Muniz Barreto, Diretor do Observatório Nacional, e tendo como secretário ad hoc o Professor Jair Barroso Junior, Pesquisador em Astronomia do Observatório Nacional.

Os trabalhos foram interrompidos às onze horas e trinta minutos e reiniciados às treze horas e trinta minutos. Por sugestão do Professor Luiz Muniz Barreto, a sessão da manhã tratou da parte administrativa, e a sessão da tarde da parte técnico-científica.

Estiveram presentes os seguintes pesquisadores, que são relacionados por instituição:

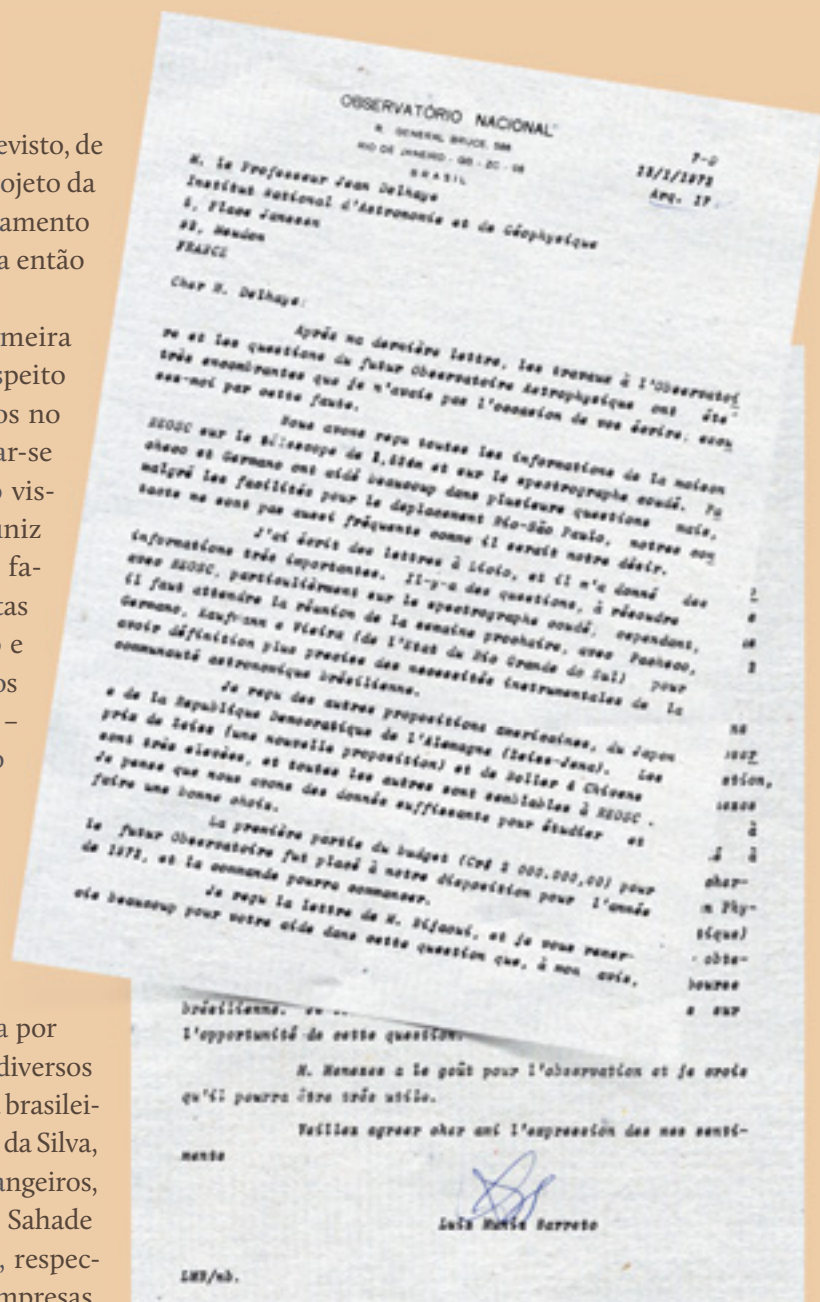
- 1 - Professor Luiz Muniz Barreto - Observatório Nacional
- 2 - Professor Jair Barroso Junior - Observatório Nacional
- 3 - Dr. Ronaldo Rogério de Freitas Mourão - Observatório Nacional (somente na sessão da tarde)
- 4 - Paulo Sérgio de Souza Pellegrini - Observatório Nacional (somente na parte da tarde)
- 5 - Alo Benevides Soares - Instituto Astronômico e Geográfico da Universidade de São Paulo
- 6 - Manoel de Freitas Pacheco - Instituto Astronômico e Geográfico da Universidade de São Paulo

Ata de reunião realizada no Observatório Nacional durante os trabalhos de escolha do sítio e dos instrumentos do Observatório Astrofísico Brasileiro, 1972
FONTE: AHC/MAST, FUNDO ON



ocasião, o prazo final para a escolha do sítio foi revisto, de modo a cumprir o cronograma aprovado no projeto da FAPESP e simultaneamente incorporar o levantamento de dados meteorológicos do verão. A nova data então fixada foi 31 de maio de 1973.

Outro ponto importante tratado na primeira reunião da autointitulada CEIFOAB dizia respeito à escolha dos instrumentos a serem utilizados no novo observatório, os quais deveriam adequar-se aos programas e projetos de pesquisas então vislumbrados para a astrofísica brasileira. Muniz Barreto apresentou, de uma extensa lista de fabricantes previamente contatados, as propostas das três empresas que lhe haviam respondido e cujos telescópios podiam atender aos requisitos desejados; a saber, a abertura da ordem de 1,50m – similar à do projeto de Domingos Costa –, e o foco Cassegrain-Coudé, pela flexibilidade do primeiro e pela “alta qualidade necessária à espectroscopia de alta dispersão”, característica do segundo, de modo a “permitir a execução de programas competitivos no plano internacional” (CEIFOAB, 1969, p. 9). Os contatos foram feitos por intermédio de uma vasta correspondência expedida por Muniz Barreto, a partir de informações sobre diversos fabricantes, de diferentes países, obtidas junto a brasileiros então em doutorado no exterior, como Lício da Silva, e a diretores e ex-diretores de observatórios estrangeiros, como Jean Delhaye, Jorge Landi Dessy e Jorge Sahade (os dois últimos do Observatório de Córdoba, respectivamente diretor e ex-diretor, na época). As empresas que atendiam aos requisitos eram a francesa REOSC e as norte-americanas Astro Mechanics e Boller & Chivens (incorporada à Perkin-Elmer em 1965). Uma proposta da Zeiss-Jena também foi apresentada na reunião, embora tenha sido imediatamente descartada devido ao alto custo e à ausência, em sua linha de fabricação, de um telescópio refletor



Carta de Muniz Barreto endereçada a Jean Delhaye onde, entre outros assuntos tratados, é mencionada uma consulta sobre os equipamentos astronômicos da empresa francesa REOSC, 1972
FONTE: AHC/MAST, FUNDO ON

com as dimensões desejadas. Ao final, ficou decidido que a escolha teria que ser adiada até junho, a fim de que os três projetos pudessem ser analisados mais pormenorizadamente, incluindo uma etapa de visitas a observatórios com telescópios dessas empresas e às próprias fábricas, por um grupo de astrônomos constituído por Muniz Barreto, Ronaldo Mourão e Germano Quast. Em relação ao espectrógrafo Coudé, Muniz Barreto apresentou as propostas das empresas REOSC, Boller & Chivens e Zeiss-Jena, já com a recomendação de que fosse selecionada para o Coudé a mesma fabricante do refletor. Também em relação a esse item não se chegou a uma conclusão, adiando-se a decisão para um momento posterior.

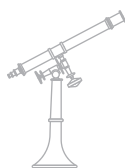
A construção da cúpula foi objeto de quatro propostas, encaminhadas pelas firmas Observa-Dome, Zeiss-Jena, Astro-Tec e Ash-Dome. No que concerne ao espectrógrafo para o foco Cassegrain, Muniz Barreto “informou que a firma Boller & Chivens possuía uma vasta linha de produção”. Ele ainda argumentou que decisões sobre “todos esses acessórios e mais os dispositivos de oficina, [e] câmara de aluminização devem ser deixados para 1973” (CEIFOAB, 1969, p. 15).

A Boller & Chivens foi a vencedora desse processo seletivo. Estavam previstas três viagens de inspeção à fábrica da empresa, em South Pasadena, Califórnia, para discutir em detalhes o projeto e acompanhar seu desenvolvimento, assim como a colaboração de astrônomos estrangeiros na supervisão dos trabalhos. Contudo, nenhum daqueles que aceitaram a incumbência – Jorge Landi, de Córdoba, Ira Bowen, ex-diretor do Observatório de Palomar, e Bruce Rule, na época, engenheiro do Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech) – pôde levá-la a cabo. Assim, a alternativa encontrada foi trazer um dos engenheiros da Boller & Chivens, Larry Burris, ao Brasil.

Paralelamente, avançavam as negociações para o financiamento do projeto. O ON, contando com o apoio das instituições coparticipantes, encaminhou uma solicitação à então denominada **Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)**, prevendo a compra de equipamentos básicos, a execução das obras civis, e a realização de parte dos serviços especializados essenciais para a instalação do OAB.

A proposta apresentada pelo ON à FINEP levantava argumentos nacionalistas e desenvolvimentistas em favor da implantação de um observatório astrofísico em território nacional, ponderando sobre seu possível impacto

Criada durante o regime militar, em 1967, a FINEP possuía o objetivo inicial de auxiliar empresas, entidades estatais, estados e municípios, no financiamento de estudos para projetos e programas de desenvolvimento concebidos de acordo com as metas fixadas pelos Planos de Ação governamentais. A partir de 1971, quando passou a gerenciar o recém-criado Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), assumiu um papel determinante na expansão do sistema brasileiro de ciência e tecnologia.





BOLLER & CHIVENS
 916 MERIDIAN AVENUE
 SOUTH PASADENA - CALIFORNIA 91030
 818 463-0391

A DIVISION OF
 THE PERKIN-ELMER CORPORATION

Page 1 of 6

PROFORMA INVOICE

INVOICE NO. 26408

Observatorio Nacional
 R. General Bruce, 584
 Rio de Janeiro, Brazil

DATE: October 26, 1972

YOUR ORDER _____

Attention: Prof. Luis Muniz Barreto

BACKLOG CODE _____

SALES ORDER 59439

DATE SHIPPED	PACKING SLIP	SHIPPED VIA	TERMS	NET 30% PROCEED
Item	Quantity	Description	Price	
1	1	1. 6 METER CASSEGRAIN/COUDE REFLECTING TELESCOPE Per Boller & Chivens Proposal Dated July 24, 1972, less Packing and Shipping.	\$ 855,853 U.S.	
		b. Disassemble and pack for ocean freight	\$ 14,000 U.S.	
		c. Inland freight to Los Angeles Harbor	\$ 1,300 U.S.	
		Total f.o.b. Los Angeles Harbor	\$ 871,153 U.S.	
		d. Estimated ocean freight to Rio de Janeiro	\$ 10,000 U.S.	
		Total C&F Rio de Janeiro	\$ 881,153 U.S.	
This Proposal includes a description of the following:				
<ul style="list-style-type: none"> o Complete Specifications o Deliverable Items o Schedule o Acceptance o Shipping 				
Approximate We				
Gross: 7				
Net: 7				

Ref.: 31-D
 Arg.: 16/4
 01/17/1973

The Perkin Elmer Corporation
 Boller & Chivens Division
 916 Meridian Avenue
 South Pasadena, California
 U.S.A.

Reference: Purchase order

Dear Sir,

This is to confirm to you our formal order for the supplying of the equipment below mentioned, as for your proforma invoice n° 26408 dated October 26, 1972:

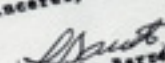
- 1 - one reflecting "cassegrain-coudé" telescopes with 1,6 meters diameter - Price..... US\$855,853.00
- 2 - one "coudé" spectrograph for the above telescopes - Price..... US\$265,730.00

Delivery time, payment terms and others conditions will be in accordance to the contract signed with you on January 15, 1973.

You are therefore authorized to proceed with the accomplishment of the contract and the manufacturing of the equipment.

At the same time, we confirm that the letter of credit for the down payment of 25% will be offered as soon as the Banco Central do Brasil will release the authorization required.

Please confirm the receipt and acceptance of this letter.

Sincerely yours,

 Luis Muniz Barreto
 Director

GR/scps.

Acima, fatura pro forma da empresa Perkin-Elmer relativa à encomenda do telescópio de 1,6m para o Observatório Astrofísico Brasileiro, 1972; à direita, carta de Muniz Barreto formalizando a encomenda, 1973
 FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA; AHC/MAST, FUNDO ON

em alguns setores industriais, como a mecânica de precisão. Do ponto de vista científico, defendia a necessidade de consolidação de uma nova área de pesquisas no Brasil, a astrofísica. Nesse sentido, no que tange à preparação de pessoal qualificado, no Brasil e no exterior, e à escolha de sítio para instalação do observatório, considerava que ambas as etapas estariam concluídas até o início de 1973, quando deveria ter início a construção do prédio (a ser concluída em 12 meses). Segundo Muniz Barreto, responsável pela proposta, a existência de uma massa crítica de profissionais já atuantes na área representava uma motivação adicional para se ultimar a aquisição e a instalação dos instrumentos do futuro observatório:

Se, com o desenvolvimento atual da astronomia brasileira, não se fornecer os recursos observacionais mínimos, seremos obrigados a manter constantemente os astrônomos brasileiros no exterior, inclusive em países limítrofes, como a Argentina e o Chile, onde os recursos instrumentais crescem dia a dia com a instalação de novos observatórios de porte médio e grande, ou impediremos a pesquisa criativa no setor, ou, finalmente, estimularemos os pesquisadores brasileiros a uma emigração definitiva (BARRETO, 1976b, p. 10).

QUADRO DE PESQUISADORES - Para efeito de referência numérica e designação

Nº	NOME	ENTIDADE	CATEGORIA		CAMPO	Início da atividade no programa	Destinação ao Programa	SALÁRIO em R\$ 1971
			NÍVEL	NO PROGRAMA				
1	Luiz Muniz Barreto	Observatório Nacional	Doutor	Pesq. principal	Astrof. de observ.	1971	T. I.	4 800,00
2	Ronaldo R. de Freitas Mourão	Observatório Nacional	Doutor	Pesq. titular	Astrof. de observ.	1972	T. I.	4 300,00
3	Jair Barbosa Junior	Observatório Nacional	Mestre	Pesq. titular	Astrof. de observ.	1971	T. I.	3 200,00
4	Paulo Mourilhe Silva	Observatório Nacional	Engenheiro	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1972	T. P.	3 200,00
5	Marcos Arouche Nunes	Observatório Nacional	Engenheiro	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1972	T. P.	1 900,00
6	Mauro Nigon	Observatório Nacional	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1972	T. I.	1 800,00
7	Oliveiros Cardoso Tavares	Observatório Nacional	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1972	T. P.	2 000,00
8	Paulo Sérgio de S. Pellegrini	Observatório Nacional	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1973	T. I.	1 800,00
9	José Julio Dias Nogueira	Observatório Nacional	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1974	T. P.	1 800,00
10	José A. de Freitas Pacheco	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Doutor	Pesq. principal	Astrof. teórica	1971	T. I.	4 300,00
11	Jean Lefèvre	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Doutor	Pesq. principal	Astrof. de laborat.	1971	T. I.	4 300,00
12	John Tully	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Doutor	Pesq. principal	Astrof. teórica	1971	T. I.	4 300,00
13	Françoise Le Guet	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Doutor	Pesq. titular	Astrof. teórica	1971	T. I.	4 300,00
14	EdUARDO JACOB PACHECO	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Mestre	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1972	T. I.	3 200,00
15	Hugo Cappelato	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Mestre	Pesq. assistente	Astrof. teórica	1973	T. I.	3 200,00
16	J. A. Marcondes Machado	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. de laborat.	1971	T. I.	2 800,00
17	José Manuel Serrão	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. teórica	1972	T. I.	2 800,00
18	Mário Guimarães	I.A.G. da Univ. S. Paulo	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. de laborat.	1972	T. I.	2 500,00
19	Sylvio Ferraz Mello	Dept. Astronomia I.T.A.	Doutor	Pesq. principal	Astrof. teórica	1971	T. P.	4 800,00
20	Sermaco Rodrigo Quast	Dept. Astronomia I.T.A.	Mestre	Pesq. titular	Astrof. de observ.	1971	T. I.	3 500,00
21	Carlos A. P. Coelho de O. Torres	Dept. Astronomia I.T.A.	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1971	T. I.	2 500,00
22	Walter Maciel	Dept. Astronomia I.T.A.	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. teórica	1972	T. I.	2 500,00
23	Pierre Kaufmann	Centro de Radiocast. Mackenzie	Doutor	Pesq. principal	Astrof. de observ.	1973	T. P.	4 800,00
24	Eugenio Scallin	Centro de Radiocast. Mackenzie	Mestre	Pesq. titular	Astrof. de observ.	1973	T. P.	3 500,00
25	Jacques Lepine	Centro de Radiocast. Mackenzie	Mestre	Pesq. assistente	Astrof. teórica	1973	T. P.	3 500,00
26	Ricardo E. Schaal	Centro de Radiocast. Mackenzie	Mestre	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1973	T. P.	3 500,00
27	Paulo M. dos Santos	Centro de Radiocast. Mackenzie	Mestre	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1973	T. P.	3 500,00
28	S. Ananthakrishnan	Centro de Radiocast. Mackenzie	Doutor	Pesq. titular	Astrof. de observ.	1973	T. P.	4 000,00
29	M. A. Abdu	Centro de Radiocast. Mackenzie	Doutor	Pesq. titular	Astrof. teórica	1973	T. P.	4 000,00
30	D. Basu	Centro de Radiocast. Mackenzie	Doutor	Pesq. titular	Astrof. teórica	1973	T. P.	4 000,00
31	Rodrigo Dias Tárzia	Dept. Fis. Univ. Minas Gerais	Mestre	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1972	T. I.	3 200,00
32	Rogério C. Rodrigues	Dept. Fis. Univ. Minas Gerais	Bach. em Física	Pesq. assistente	Astrof. de observ.	1972	T. I.	2 500,00
EM FORMAÇÃO NO ESTRANGEIRO								
33	Lício da Silva	Observatoire de Paris	Doutor	Pesq. titular	Astrof. de observ.	1974	T. I.	4 000,00
34	EdUARDO DEGRE	Institut d'Astrophys. de Paris	Doutor	Pesq. titular	Astrof. teórica	1974	T. I.	4 000,00
35	José P. Sudano	Institut d'Astrophys. de Paris	Doutor	Pesq. titular	Astrof. teórica	1974	T. I.	4 000,00
36	Luiz C. Miranda	Univ. de Cambridge (Ingl.)	Doutor	Pesq. titular	Astrof. teórica	1974	T. I.	4 000,00

Entre as pesquisas a serem desenvolvidas no novo observatório estavam previstos tópicos mais genéricos e de longo prazo, estabelecidos em função da posição geográfica do Brasil, tais como a classificação espectral das estrelas situadas na direção do centro galáctico (proposta pela comissão francesa, em 1964), a espectroscopia das linhas de absorção interestelar, e a espectroscopia de objetos especiais (como as galáxias Seyfert, restos de supernovas, ou nebulosas planetárias). No curto prazo, seriam contempladas questões postuladas em função dos interesses específicos dos pesquisadores pertencentes ao quadro das instituições coparticipantes do programa. Partia-se do pressuposto de que o observatório astrofísico, a despeito de formalmente vinculado ao ON – sob diversos argumentos, entre os quais o fato de que “as demais instituições concordam com esta vinculação” (BARRETO, 1976b, p. 13) – teria um caráter nacional.

Não se justificaria que a presente iniciativa, que representa o maior investimento da história da astronomia brasileira ficasse restrita ao âmbito de uma única instituição, de seus programas, e de seus recursos humanos. Ela deve, não só servir às necessidades de todas as instituições astronômicas do país, como contar com a participação de todas elas (BARRETO, 1976b, p. 13).

O OAB seria um “observatório de missão”, a exemplo dos observatórios de Kitt Peak (Estados Unidos), Haute-Provence (França), Cerro Tololo e La Silla (ambos no Chile), nos quais havia um revezamento dos astrônomos, feito de acordo com uma escala de trabalho previamente organizada.

Acolhida pelo presidente da FINEP, José Pelúcio Ferreira, a solicitação do ON deu origem ao Convênio 146/CT. Mediante esse instrumento legal – firmado em 5 de setembro de 1972, entre a FINEP e o MEC, ao qual o ON se encontrava formalmente subordinado, e complementado por sucessivos termos aditivos –, era liberada uma verba equivalente a 2 milhões de dólares, necessária à aquisição e à instalação do telescópio principal e demais equipamentos.

Tornava-se urgente definir o sítio onde seria construído o OAB. Conforme Sylvio Ferraz tão bem sintetizou, anos depois, o quadro havia mudado radicalmente. Se “antes procurávamos lugar para um telescópio inexistente, agora o telescópio deixava de ser um mero sonho e o lugar para instalá-lo não existia” (MELLO, 1994, p. 35).

CONVÊNIO que entre si fazem a FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS S.A. - FINEP e o MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA com interveniência do MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL na forma abaixo:

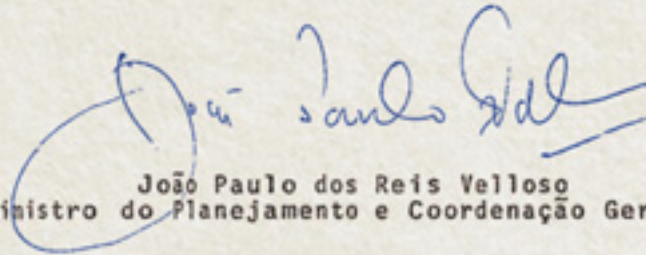
A FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS S.A. - FINEP, em presa pública criada pelo Decreto nº 61.056, de 24 de julho de 1967, com sede na Av. Presidente Vargas, 482 - 19º andar, daqui por diante denominada simplesmente FINEP, neste ato representada por seu Presidente, Sr. José Pelúcio Ferreira, e o MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, daqui por diante denominado MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO neste ato representado pelo Diretor do Observatório Nacional Sr. Luiz Muniz Barreto, de acordo com a designação do Sr. Ministro da Educação e Cultura, com a interveniência do MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL, adiante chamado MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, neste ato representado pelo Ministro de Estado, Professor João Paulo dos Reis Velloso, tendo em vista a necessidade de regular a aplicação de recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), adiante denominado FUNDO, no projeto de implantação do Observatório Astrofísico Brasileiro, a cargo do Observatório Nacional, celebram o presente Convênio, sob as seguintes cláusulas:

PRIMEIRA


A FINEP, na qualidade de Secretaria Executiva do FUNDO, de acordo com o Decreto nº 68.748, de 15.06.1971, entregará ao Observatório Nacional recursos do FUNDO, no montante de Cr\$ 10.400.000,00 (Dez milhões e quatrocentos mil cruzeiros), em 3 (tres) parcelas anuais, de acordo com o seguinte escalonamento:

efeito, as quais, depois de lidas, são assinadas pelos representantes da FINEP, do MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, do MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO e das testemunhas abaixo.

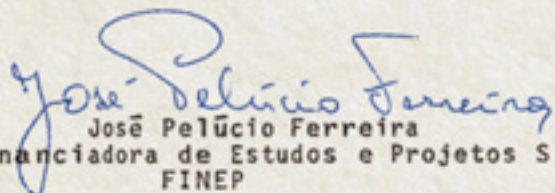
Rio de Janeiro, GB, 5 de Setembro de 1972.



João Paulo dos Reis Velloso
Ministro do Planejamento e Coordenação Geral

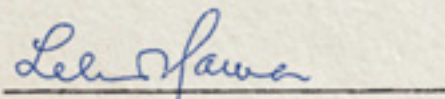


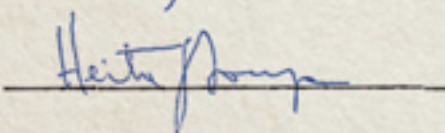
Luiz Muniz Barreto
Representante do Ministério da Educação e Cultura



José Pelúcio Ferreira
Presidente da Financiadora de Estudos e Projetos S.A.-
FINEP

TESTEMUNHAS:





Primeira e última páginas do Convênio 146/CT estabelecido entre a FINEP e o MEC, concedendo os recursos necessários à implantação do Observatório Astrofísico Brasileiro, 1972

FONTE: ARQUIVO CENTRAL/PROTOCOLO, ÁREA DE LOGÍSTICA, FINEP



Vista parcial da nebulosa da Lagoa na constelação de Sagitário
FONTE: GEMINI OBSERVATORY



CAPITULO II

De Observatório Astrofísico a Laboratório Nacional

A DEFINIÇÃO DO SÍTIO E ÚLTIMAS PROVIDÊNCIAS

No dia 30 de maio de 1973, realizou-se no ITA a reunião que definiu o Pico dos Dias como o sítio onde seria erguido o OAB. Estavam presentes representantes do ON, do IAG/USP, do ITA, da UFMG e do CRAAM. Era o fim de um longo processo que se estendera por quase nove anos, ao longo dos quais foram examinados inúmeros locais em uma faixa da região centro-leste do país, situada entre 20 e 30 graus de latitude sul.

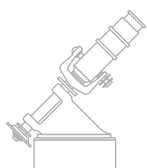
Desde o Colóquio de 1969, a região próxima a Belo Horizonte, indicada pelo Relatório Rösch, já havia sido descartada. E, em decorrência dos cortes impostos pela FAPESP, desde 1972 os estudos concentraram-se nos picos da Pedra Branca e dos Dias, localizados em Caldas e Brazópolis. Segundo Sylvio Ferraz, embora os dois picos tivessem características bastante semelhantes do ponto de vista climático mais geral, diferenciavam-se no que dizia respeito à umidade:

[O]s dois sítios mostraram características semelhantes; o único ponto em que se distinguem é o relativo à umidade. Caldas apresenta-se mais úmido que Brazópolis. [...] Ficou clara a dependência em Caldas entre a umidade e a velocidade do vento, evidenciando a ascensão à Pedra Branca de camadas de ar originárias de alturas inferiores, e levando à eliminação de Caldas como possível local para o Observatório Astrofísico Brasileiro (MELLO, 1982, p. 60).

Fundada em 1913, com o nome de Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá, essa escola de engenharia destacou-se, desde o início, na formação de profissionais especializados em engenharia elétrica. Federalizada em 1956, sua denominação foi alterada para Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI) em 1968. Nesse mesmo ano, iniciou seus cursos de pós-graduação, que já nos anos 1980 contemplavam diferentes áreas da engenharia. Com a ampliação da pós-graduação e a expansão dos cursos de graduação, a escola foi elevada ao status universitário em 2002, com o nome de Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

No Pico da Pedra Branca, a umidade, por si só prejudicial às observações astronômicas, estava associada a ventos fortes e turbulência, o que não ocorria no Pico dos Dias. Situado a 1.864m de altitude, 900m acima do nível médio da região, este último apresentava uma média de 4,5 horas por noite propícias à observação. Também jogavam a seu favor a localização estratégica, a 400km de Belo Horizonte, 300km do Rio de Janeiro e 250km de São Paulo, onde estavam os principais centros astronômicos do país, e a 37km de Itajubá, onde havia uma tradicional escola de formação de engenheiros, a [Escola Federal de Engenharia de Itajubá \(EFEI\)](#).

O relatório completo sobre os trabalhos realizados nesta segunda etapa dos estudos – *Escolha de sítio para o OAB*, de Sylvio Ferraz – só



seria publicado em 1982, depois da inauguração do Observatório, e em meio a críticas à escolha do Pico dos Dias. Ferraz não desconsiderou a argumentação de que a nebulosidade ali seria maior do que o desejável, afirmando que estavam previstos, no plano original de trabalho, estudos mais aprofundados particularmente sobre a nebulosidade noturna, os quais, contudo, não puderam ser realizados, por imposição de prazos e recursos limitados.

Segundo ele, “em um país que se descobre dia a dia, onde até acidentes geográficos de vulto talvez ainda estejam por descobrir, seria ingênuo supor que nada existe melhor que Brazópolis” (MELLO, 1982, p. 98). Neste sentido, a escolha do Pico dos Dias teria sido feita “por exclusão”. Ao sair em defesa do esforço investido nos trabalhos que conduziram a essa decisão, foi duro com os críticos:

Críticas diversas [...] têm sido feitas à escolha do Morro dos Dias. Muitas dessas críticas vêm do pessoal que se envolveu na escolha de sítio e merecem respeito. Algumas vêm de pessoas que preferiram o conforto de seus escritórios à participação nos trabalhos e, portanto, não merecem qualquer consideração. O trabalho de escolha de sítio foi aberto a todos os que dele quiseram participar. Participaram dezenas de pesquisadores, estudantes e técnicos. Uma menção especial deve ser feita àqueles que participaram dos trabalhos de campo. [...] Subir à Pedra Branca (Caldas), noite sim noite não, é tarefa cuja dificuldade só os que conhecem o local podem avaliar. Entende-se que alguns tenham preferido não participar. As noites são menos árduas sob as luzes da cidade e o brilho dos salões (MELLO, 1982, p. 3).

Paralelamente aos últimos trabalhos para a escolha definitiva do local onde seria instalado o futuro OAB, Muniz Barreto fez duas viagens à Califórnia, em 1972 e 1973, para discutir as linhas do projeto e inspecionar a construção do telescópio. Dois engenheiros do ON, Paulo Mourilhe Silva e Ivan Mourilhe Silva, também viajaram aos Estados Unidos com finalidade idêntica. Foi, porém, Germano Quast quem acompanhou de perto o projeto e a construção, não apenas do telescópio como também da cúpula. O próprio Muniz Barreto reconheceu expressamente a participação fundamental de Quast no processo:



Capa do Relatório de Sylvio Ferraz sobre os trabalhos de escolha de sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro, publicado em 1982
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

Of. nº 700/73

1 de Outubro de 1973

Director do Observatório Nacional
Exmo. Sr. Presidente do Conselho Nacional de Pesquisas
Acordo Bi-lateral Brasil-Estados Unidos
Observatório Nacional - Projeto de Astronomia

Excelentíssimo Senhor Presidente,

De acordo com o Plano de Trabalho anexo à nossa carta 131-D de 14/05/1973, dirigida ao Coordenador do Acordo Bi-lateral Brasil-Estados Unidos, Prof. Lindolpho de Carvalho Biaz, realizamos viagem aos Estados Unidos, em Julho e Agosto próximos passados.

Tendo em vista a urgência de nossa viagem e ao fato de que, por circunstâncias diversas, não houbera sido possível obter uma solução para o nosso pedido de pagamento de diárias, contido naquela carta, estamos apresentando, pelo presente, uma breve descrição das atividades efetuadas durante a estada nos Estados Unidos, solicitando a sua consideração a respeito.

Levando em conta o programa de cooperação entre a Universidade do Texas, Departamento de Astronomia, e o Observatório Nacional, fizemos estada em Austin, Texas, para o estudo desse trabalho conjunto.

Embarcamos para os Estados Unidos em 28/07/73, iniciando os contactos com o Dr. David S. Evans, do Departamento de Astronomia da Universidade do Texas, em 01/08/73.

Desse programa de cooperação, descrito em nossa carta 109-D de 23/04/73, ao Prof. Lindolpho de Carvalho Biaz, foi discutido com o Dr. D. S. Evans e demais astrónomos da Universidade do Texas.

Ào Exmo. Sr.
Gen. Arthur Mascarenhas Façanha
DD. Presidente do
Conselho Nacional de Pesquisas
Av. Marechal Câmara, 350 -
Rio de Janeiro - D.E.

Carta de Muniz Barreto endereçada ao então presidente do CNPq, Gen. Arthur Mascarenhas Façanha, relatando viagem aos Estados Unidos para acompanhar o projeto e a construção dos equipamentos, 1973
FONTE: AHC/MAST, FUNDO ON

Ref.: 118-D
Arq.: 16/3
08/14/1973

DR. D. L. Crawford
Kitt Peak National Observatory
950, North Cherry Avenue
Tucson - Arizona
U.S.A.

Dear Dr. Crawford,

I realize that our assistant Dr. Germano Rodrigo Quast had met you, at Kitt Peak, during his short stay at U.S., last April. From the notes about his visit to American and European observatories, and from previous examinations, we have decided to order our new 61-inch cassegrain-toussé reflector from Sciller & Chivens.

In Dr. Quast's report there are very interesting observations about your Observatory, namely those concerned with the Richardson system.

Given the fact that I will go to Washington next September, I intend to visit Kitt Peak and if possible, to talk with you about our project and future program for the new Astrophysical Station of the National Observatory of Brazil.

I would be glad if you could inform me if I could meet you at Tucson, between 17 to 23 September. I don't know exactly my schedule at U.S., but I will try to contact you after my arrival at Tucson.

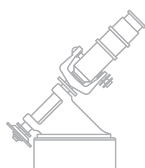
Hoping to hear from you, I am

Yours sincerely,
Muniz Barreto
Luiz Muniz Barreto
Director

cc.: J. Barroso Jr.

LMB/atsp.

Carta de Muniz Barreto ao astrónomo do Observatório de Kitt Peak, David L. Crawford, relatando visita de Germano Quast àquela instituição, 1972
FONTE: AHC/MAST, FUNDO ON



Germano Rodrigo Quast teve um papel essencial na preparação do projeto definitivo e no acompanhamento da construção do telescópio e seus acessórios. [...] Assim, deixei a Califórnia seguro de que o nosso refletor estava tendo a melhor das gestações. Dali por diante, o trabalho ficaria por conta de Germano Quast, muito mais metuculoso que eu e, por isso, mais exigente em matéria de inspeção (BARRETO, 1987, p. 363, 365).

Uma das modificações introduzidas no projeto do telescópio foi a substituição da sílica fundida, prevista para a fabricação do espelho primário, por um material cerâmico então ainda novo neste tipo de uso, denominado Cervit. Além disso, foi feito um estudo sobre a possibilidade de se aplicar neste instrumento a montagem alemã assimétrica, já em uso pela Boller & Chivens para refletores de até 1,20m. Em março de 1976, a montagem do telescópio foi concluída, incluindo o acionamento mecânico e a parte elétrica; a parte óptica ficaria completa em agosto.

Também foram introduzidas modificações no projeto original da cúpula, ampliando suas dimensões de 12 para 15m de diâmetro. Em 1974, Germano Quast visitou a fábrica da empresa escolhida, a Observa-Dome, localizada em Jackson, no estado de Mississipi, em viagem durante a qual aproveitou para supervisionar a finalização e os testes do sistema de acionamento mecânico do telescópio. Em 1975, ele esteve novamente na fábrica da Observa-Dome, desta vez para testar a cúpula. A entrega desse componente ao Brasil, contudo, não foi feita sem alguns percalços, até que fossem atendidos todos os procedimentos burocráticos, concebidos no quadro de uma política de restrição às importações de produtos industrializados, então vigente no país. A cúpula desembarcou no Rio de Janeiro, por via marítima, em novembro daquele ano, onde permaneceu encaixotada, à espera da conclusão das obras civis necessárias à sua instalação no Pico dos Dias.

Ao mesmo tempo em que a construção e a entrega dos equipamentos se processavam, foram tomadas algumas providências legais importantes. Assim, mediante o Decreto nº 73.560, de 24 de janeiro de 1974, foi autorizada a desapropriação, em caráter de urgência, de uma área de 3km² no alto do morro. A determinação dessa medida representava o fim do

Carta de Muniz Barreto endereçada ao engenheiro da Boller & Chivens, Larry Burris, relatando necessidade de consulta à comunidade astronômica brasileira sobre o uso de novo material no espelho do telescópio, 1973
FONTE: AHC/MAST, FUNDO ON

Ref.: 117-D
Arg.: 16/A
05/02/1973

Mr. LARRY F. BURRIS
Manager, Telescope Programs
Boller & Chivens Corporation
The Perkins Elmer Corporation
916 Meridian Avenue
South Pasadena, California 91030
U.S.A.

Dear Larry,

April 18, 1973. I was shocked with Dr. Bowen's letter of very hopeful about his assistance to our Project, and at present, I have no idea how to make the manufacturing control in a so authoritative way as Dr. Bowen could perform.

Illinois Cer-Vit mirrors have been improved, and some Owens - discussed this point with Vist Peak People during my last trip to U.S. I am sure that your suggestion is a good one, mainly because the figuring work could be easier with a Cer-vit material. However, for an optical reason, I must consult my colleagues from other Brazilian observatories. I have made the arrangements for a short meeting, next Monday (May 7) when I will present the actual status of the job and my personal opinion about the change "fused silica x Cer-Vit".

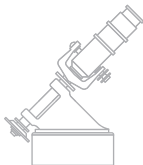
I will write you right away after that meeting.

I am glad to say that we have at our disposition the sum for the 2nd. payment. I am writing for your report and 2nd. pro-forma invoice in order to send the money (10% = US\$ 114,343.30).

Hoping to hear from you as soon as possible, I am

Sincerely yours,
Luis Muniz Barreto
Director

cc.: G. Riganonti
LMB/scps.



impasse causado pela existência de dois projetos para, virtualmente, o mesmo espaço: o projeto do ON e das instituições coparticipantes, e o projeto do observatório de montanha do OV/UFRJ.

Pouco antes, em 20 de julho de 1973, as partes envolvidas – representadas, respectivamente, por Muniz Barreto e Sylvio Ferraz, e por José Adolfo de Campos, com a intermediação do renomado cientista Carlos Chagas Filho – reuniram-se para discutir a questão. Nessa ocasião, chegou-se a aventar a possibilidade de se compartilhar a área, tendo sido marcada outra reunião para outubro seguinte, a fim de aprofundar a discussão. Todavia, essa segunda reunião nunca aconteceu, e em janeiro o decreto de desapropriação para o OAB incluiu o terreno doado à UFRJ.

Também era preciso proceder à desapropriação de 21 proprietários locais, e se a maioria mostrou-se inclinada a aceitar as indenizações, em três casos o processo foi efetivado pela via jurídica. Os valores foram estipulados por uma comissão que incluía dois pesquisadores do ON, Jair Barroso e Paulo Mourilhe, e os recursos eram provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, criado em 1969. Para sua liberação com relativa agilidade, foi fundamental a intervenção de Heitor Gurgulino de Souza, diretor do Departamento de Assuntos Universitários (DAU) do MEC. Outro entrave que contribuiu para o atraso no cronograma de instalação do OAB foi a presença, no alto do morro, de antenas de retransmissão de TV, cuja remoção para local mais afastado e substituição por equipamento mais moderno dependeram de negociações com o Conselho Estadual de Telecomunicações de Minas Gerais (COETEL) e com a prefeitura de Brazópolis. Com tudo isso, a área só ficou disponível em 1976.

Quanto ao acesso ao Pico dos Dias, quando os trabalhos visando à escolha de sítio tiveram início, já havia ali uma estrada, ainda que de terra, cheia de curvas, estreita e muito íngreme. Assim, em março de 1974, através do Decreto nº 73.795, datado do dia 11 daquele mês, o governo federal determinou ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) a construção e a pavimentação de uma nova estrada de acesso ao cume do morro, de cerca de 14km de extensão, com 6m de largura e 2m de acostamento, rampas máximas de 10% e raios de curva mínimos de 30m. A lentidão do processo licitatório para a contratação da empresa responsável pela abertura da rodovia contribuiu ainda mais para o atraso do cronograma, e as obras só tiveram início em 1976. Elas



Desembarque do telescópio Perkin-Elmer no porto do Rio de Janeiro, em 11 de maio de 1978. A cúpula havia chegado antes, em 22 de novembro de 1975
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



Antenas de retransmissão de TV no Pico dos Dias, 1974
FONTE: BARROSO JR. ET AL., 1974, P. 13



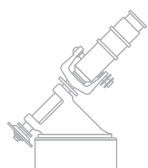
Vista do Pico dos Dias antes da construção do Observatório Astrofísico Brasileiro, a partir da estrada que liga os municípios Piranguinho e Brazópolis

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

foram concluídas dois anos depois – e mesmo assim, deixando a estrada sem pavimentação. Antes disso, desde meados de julho de 1975, o local destinado ao OAB já dispunha de uma rede elétrica especialmente projetada para atender à demanda prevista na época, e de telefones nos alojamentos provisórios.

As últimas medidas que viabilizaram a instalação e a entrada em operação do OAB foram de natureza administrativa. Em 27 de junho de 1974, mediante o Decreto nº 74.226, o ON recebeu, finalmente, um novo organograma, em substituição ao de 1940, ainda em vigor. Sua estrutura básica compreendia seis divisões, todas elas diretamente subordinadas à Direção-Geral. Quatro eram técnicas e estavam relacionadas às atividades-fim do órgão: a Divisão de Astronomia, a Divisão de Astrofísica, a Divisão de Geofísica e a Divisão de Tecnologia. Duas respondiam pelas atividades de apoio: a Divisão de Administração e a Divisão de Pessoal.

Ficava também assegurada autonomia administrativa e financeira ao ON, graças à criação de um fundo especial de natureza contábil, denominado



Fundo Observatório Nacional, destinado a centralizar recursos e financiar as atividades do órgão. O fundo possibilitava inclusive a transferência dos recursos orçamentários não utilizados para o exercício seguinte.

Dois anos depois, o ON passou à alçada do CNPq (Decreto nº 77.877, de 22/06/1976), medida que, na avaliação de Muniz Barreto, foi “crucial para a própria sobrevivência da instituição”, finalmente reconhecida pelo seu caráter e mérito científicos (BARRETO, 1987, p. 374). Essa mudança de vinculação institucional tranquilizou os pesquisadores do ON diretamente envolvidos com o projeto do OAB.

Licio da Silva, contratado pelo ON em 1973, logo após seu regresso do doutorado na França, foi o primeiro astrônomo a assumir a chefia da Divisão de Astrofísica do ON. Para ele, a subordinação ao MEC, devido “à rigidez administrativa própria aos órgãos da administração direta”, poderia acarretar dificuldades para a contratação do “pessoal técnico necessário para a manutenção e o desenvolvimento desse empreendimento” (SILVA, s.d., p. 2). Já o CNPq poderia garantir “a agilidade administrativa indispensável ao [...] bom funcionamento” do OAB, permitindo a contratação de “engenheiros e técnicos altamente qualificados, pois [seus] níveis salariais [...] são mais compatíveis com a realidade do mercado de trabalho”. Além disso, a nova inserção do ON renovou a expectativa de que o OAB viesse a funcionar como fruto de uma cooperação mais efetiva entre as diversas instituições, uma vez que uma das principais finalidades do CNPq era exatamente “coordenar esforços e recursos necessários para a realização de projetos de interesse multi-institucional” (p. 3), evitando que a dispersão dos mesmos inviabilizasse sua implementação.

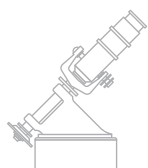
A INSTALAÇÃO DO TELESCÓPIO PERKIN-ELMER

A construção do prédio destinado ao telescópio de 1,60m do OAB, no Pico dos Dias, na área de 3km² previamente demarcada e cercada, foi iniciada em 1979. Com três andares, ele foi revestido de alumínio e pintado de branco, para refletir o infravermelho da radiação solar e reduzir o aquecimento de suas paredes durante o dia, diminuindo, deste modo, a turbulência prejudicial às



Transporte do telescópio Perkin-Elmer até o Pico dos Dias, 1980

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA





Prédio destinado ao telescópio Perkin-Elmer em construção, 1979;
no detalhe: o telescópio de 1,60m visto dentro da cúpula, durante
sua instalação, 1980

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



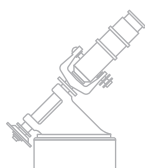
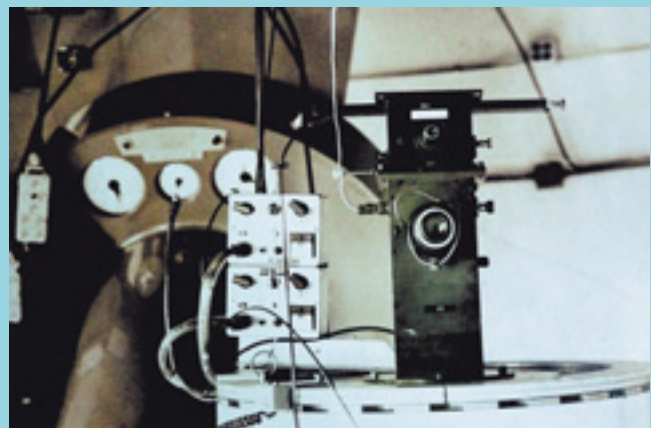
observações feitas à noite. Nele também foram instalados o laboratório fotográfico, as oficinas eletrônica e de óptica, e os computadores que iriam auxiliar a observação e a análise/arquivamento dos dados astronômicos. A construção de um segundo prédio no Pico dos Dias, destinado às atividades administrativas, almoxarifado, cantina e alojamentos para os astrônomos teve início um pouco mais tarde, em 1980.

O grupo inicial de pesquisadores do OAB – liderado por Lício da Silva, a quem coubera a tarefa de coordenar a implantação do observatório – era integrado por Carlos Alberto Torres, Germano Quast, Jair Barroso, Ivo Cláudio Busko e Francisco José Jablonski –, os dois últimos egressos do curso de mestrado em astronomia do IAG/USP. Além deles, integravam esse primeiro contingente um engenheiro óptico, um engenheiro eletrônico, um engenheiro de computação, um técnico de óptica, um técnico de mecânica de precisão, dois funcionários administrativos e dois zeladores do canteiro de obras.

No início de 1980, foi instalado no Pico dos Dias o telescópio refletor Perkin-Elmer – nome da empresa à qual a Boller & Chivens fora incorporada, pelo qual este instrumento tornou-se conhecido. Até hoje é o maior telescópio óptico instalado no país: seu espelho primário, de 1,60m de diâmetro, pesa 900kg. Avaliado, à época, em cerca de um milhão de dólares, foi construído com vidro cerâmico (Cervit), pouco sensível a variações térmicas – mesmo material utilizado no espelho do telescópio espacial Hubble, cuja construção é da mesma época. Quando entrou em operação, a ele estavam acoplados o espectrógrafo Coudé, de alta dispersão, adquirido da mesma empresa, um espectrógrafo Cassegrain obtido

O chamado "fotômetro Texas" acoplado ao telescópio Perkin-Elmer, em 1980. Esse instrumento foi desenhado no Observatório MacDonal, da Universidade do Texas (Austin, Estados Unidos), o que explica seu nome. Sua transferência para o Brasil foi fruto de um acordo entre Muniz Barreto e David Evans, então diretor daquele observatório.

FONTE: JAIR BARROSO JR., ACERVO PESSOAL



graças a financiamento da FAPESP, uma câmera para fotografia direta, um fotopolarímetro, cedido pelo IAG/USP, e um fotômetro UBV, conhecido como “fotômetro Texas”, ou FOTEX. Ao longo dos anos, o controle do telescópio foi totalmente automatizado pela própria equipe técnica do LNA, e foram incorporados equipamentos periféricos adicionais, que o tornam, ainda hoje, mundialmente competitivo junto aos de sua classe.

A primeira coleta de luz no telescópio Perkin-Elmer foi feita no dia 22 de abril de 1980. Ela foi registrada em um artigo científico, intitulado “Flare activity of V914 Sco”, publicado em dezembro de 1980, no número 1.897 do *Information Bulletin on Variable Stars* da Comissão 27 da IAU. O artigo é assinado por Ivo Busko, Francisco Jablonski, Germano Quast e Carlos Alberto Torres. No seu segundo parágrafo, os autores registravam o feito histórico: “Durante quatro noites entre abril e junho de 1980, a estrela [V914 Sco] foi monitorada fotoeletricamente na banda U com o telescópio de 1,6m do Observatório Astrofísico Brasileiro.”

O OAB foi oficialmente inaugurado em 19 de fevereiro de 1981, em solenidade à qual compareceram o secretário-geral do Planejamento, José Flávio Pécora, o presidente do CNPq, Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque, os diretores do ON, Freitas Pacheco, do IAG/USP, Adolpho José Melfi, e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Nelson de Jesus Parada, além de Lício da Silva, chefe da Divisão de Astrofísica do ON. Em abril desse mesmo ano, Germano Quast foi nomeado o primeiro chefe do OAB. Até possuir sede administrativa própria, o pequeno grupo de funcionários, técnicos e astrônomos do novo observatório ficou abrigado nas dependências da EFEL, tendo à sua disposição um veículo para deslocar-se ao Pico dos Dias, sempre que necessário.

OS PRIMEIROS ANOS DE FUNCIONAMENTO

Dada a concepção que inspirou a própria construção do OAB, de constituir-se em “laboratório nacional” – isto é, em observatório aberto a astrônomos de diferentes instituições brasileiras –, foi estabelecido desde o início que a distribuição do tempo de utilização de seus telescópios não deveria ser uma atribuição exclusiva do ON, mas deveria caber a uma Comissão de Programas, representativa da comunidade astronômica

Graduado em engenharia eletrônica pelo ITA em 1966, no ano seguinte ingressou no mestrado em astronomia dessa instituição. Ainda em 1967, tornou-se auxiliar de ensino no ITA. Em 1970, após concluir o mestrado, tornou-se professor-assistente. Foi durante esse período de sua trajetória, ainda no ITA, que tomou parte ativa na escolha de sítio e em todo o processo de elaboração do projeto do futuro OAB. Transferiu-se para o ON em 1974, de onde acompanhou a construção do telescópio Perkin-Elmer, seus acessórios e sua cúpula. Foi chefe do OAB entre 1981 e 1982. Em 1985, passou a integrar os quadros do LNA, do qual foi vice-diretor entre 1989 e 1994, durante a gestão de Carlos Alberto Torres. Doutorou-se em astronomia em 1998, pelo ON. Aposentou-se como pesquisador titular do LNA em 2013, mas até a finalização deste livro continuava trabalhando, como pesquisador honorário, sobretudo nas áreas de estrelas jovens e desenvolvimento instrumental.

FLARE ACTIVITY OF V914 Sco

V914 Sco (= CSV2851) was shown to be a BY Dra-type variable (Busko, Quast and Torres, 1977), with a B amplitude of about 0.15 mag and probable period of 2.69 days. Herbig (1977) called attention to its duplicity, quoting an M3eV spectral type for the brighter component and M4eV for the fainter one. We estimated, based on photoelectric scans with small diaphragm, a difference of about 2 mag in the visual for the two components.

In 4 nights between April and June 1980, the star was monitored photoelectrically in the U band with the 1.6m telescope of Brazilian Astrophysical Observatory. A photometer with DC strip chart recording was used. Both components of the pair were included in the diaphragm.

Following the precepts of Kunkel (1973), flare light was referred not to the quiescent state of the star, which is poorly determined in ultraviolet, but to suitable comparison stars. The rate of occurrence of flares of peak magnitude less than U can be described by $R = \exp(U - U_0)$, with the parameter U_0 being a measure of the level of flare activity.

Table I - Coverage

JD 2444000+	U.T. From - To	
	352.5	6 ^h 16 ^m .0 - 7 ^h 27 ^m .0, 7 ^h 28 ^m .4 - 8 ^h 0 ^m .4
358.5	5 22.0 - 5 49.0, 5 50.1 - 6 30.3, 6 ^h 50 ^m .5 - 7 ^h 02 ^m .1, 7 04.4 - 7 23.2, 7 24.6 - 7 38.0, 7 39.8 - 8 03.2, 8 04.5 - 8 16.9, 8 18.3 - 8 22.0	
365.5	4 41.2 - 5 01.8, 5 02.8 - 5 53.2, 5 54.3 - 6 15.5, 6 16.7 - 6 56.5, 6 57.6 - 8 00.2	
380.5	3 53.3 - 3 57.0, 4 00.0 - 4 14.0, 4 15.5 - 4 46.6, 4 47.8 - 5 10.2, 5 11.3 - 5 25.5, 5 26.5 - 6 05.3	

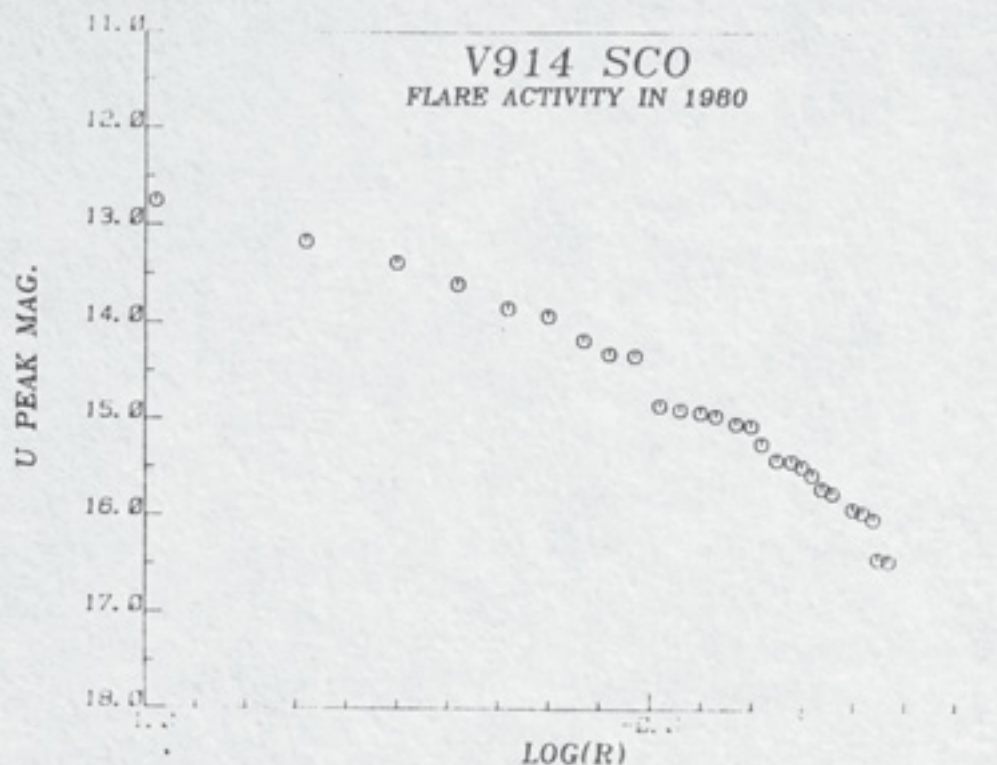


Figure 1: Cumulative rate of occurrence (in hr^{-1}) of flares brighter than magnitude U in V914 Sco.

tral type, although the activity of BY Dra stars is in general high (Busko and Torres, 1978). Such a high activity has been found only in Gliese 182 (de la Reza, Torres and Busko, 1981).

I.C. BUSKO F.J. JABLONSKI

G.R. QUAST C.A.O. TORRES

CNPq/Observatório Nacional
Observatório Astrofísico Brasileiro
37.500 - Itajubá - (MG)
Brasil

References:

- Busko, I.C., Torres, C.A.O., 1976, I.B.V.S. No. 1186
 Busko, I.C., Quast, G.R., Torres, C.A.O., 1977, I.B.V.S. No. 1275
 Busko, I.C., Torres, C.A.O., 1978, Astron. Astrophys. 64,153
 Herbig, G.H., 1977, I.B.V.S. No. 1323
 Kunkel, W.E., 1973, Astrophys. J. Suppl. 25,1
 de la Reza, R., Torres, C.A.O., Busko, I.C., 1981, Monthly Not. Royal Astr. Soc. (in press)

A SAB foi fundada em abril de 1974, nas dependências da USP, por um grupo de cerca de 50 astrônomos, pertencentes às diversas instituições brasileiras que desenvolviam atividades de ensino e pesquisa em astronomia na época. Seu primeiro presidente foi Freitas Pacheco, eleito por aclamação. Entre seus objetivos, destaca-se a promoção de reuniões anuais para apresentação de trabalhos científicos. Ao longo de sua história, não raras vezes esses encontros constituíram um fórum privilegiado para a discussão também de questões ligadas à política científica para a área. Desde 1977 a SAB publica o Boletim da SAB, contendo informações importantes para a comunidade, e resumos de trabalhos científicos. Em 1994, por ocasião das comemorações pelos 20 anos de sua fundação, publicou o livro *A Astronomia no Brasil: depoimentos*, reunindo relatos de vários astrônomos sobre o desenvolvimento dessa ciência no Brasil desde a década de 1960.

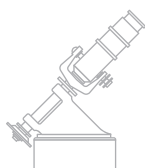
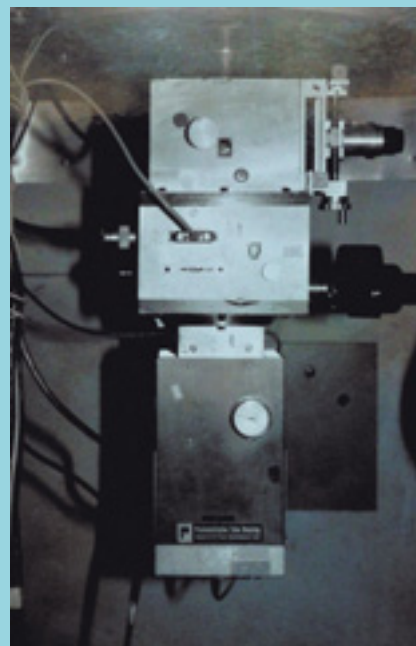
brasileira. A esta altura, essa comunidade espalhava-se por outras instituições e estados da federação, e já contava com uma entidade encarregada de sua articulação, a **Sociedade Astronômica Brasileira (SAB)**, criada em 1974.

A primeira Comissão de Programas do OAB (CP-OAB) foi designada em 1980 pelo Conselho Técnico-Científico do ON (CTC-ON), e era integrada por Lício da Silva (enquanto chefe da Divisão de Astrofísica do ON, seu presidente e membro nato), Germano Quast e Jorge Ramiro de La Reza (membros internos), Miriani Pastoriza, do Instituto de Física da UFRGS, e Janot Pacheco, do IAG/USP (membros externos).

Reunida pela primeira vez em outubro daquele ano, a CP-OAB definiu naquela ocasião o calendário para as requisições de tempo, divulgando-o para a comunidade através de diversos canais, entre os quais o *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira* (ou *Boletim da SAB*). De acordo com esse calendário, os pedidos de tempo de observação seriam avaliados em blocos, de quatro meses cada um: março a junho, julho a outubro, e novembro a fevereiro. Apenas o primeiro período de observação foi, excepcionalmente, de três meses, de abril a junho de 1981. Os interessados deviam encaminhar os requerimentos até dois meses antes do início do período correspondente, para que a Comissão tivesse condições de analisar

O FOTRAP (Fotômetro Rápido) foi acoplado ao telescópio Perkin-Elmer em 1982. Inteiramente desenvolvido no Brasil, o FOTRAP foi utilizado no Observatório do Pico dos Dias durante quase trinta anos, ao longo dos quais recebeu sucessivos aperfeiçoamentos, com destaque para o software escrito por Francisco Jablonski em 1988. Foi descomissionado em 2011.

FONTE: JAIR BARROSO JR., ACERVO PESSOAL



os projetos e reunir-se. Quanto às suas demandas, podiam ater-se aos instrumentos periféricos já existentes no OAB, ou incluir a instalação de instrumentos próprios.

Em meados de 1982, pouco mais de um ano após a inauguração, o OAB já contava com cerca de quarenta funcionários, entre astrônomos (Carlos Alberto Torres, Germano Quast, Jair Barroso, Ivo Busko e Francisco Jablonski), engenheiros, técnicos, e pessoal administrativo. Em outubro, Ivo Busko assumiu a chefia do observatório, em substituição a Quast. Nesse mesmo ano de 1982, entrou em fase de testes um fotômetro rápido (FOTRAP), acionado por microprocessador e com entrada de dados por fita K-7, fruto de um projeto desenvolvido no ON por Jair Barroso, Ivan Mourilhe, Marcos Arouche Nunes, e já no final do projeto, Darcy do Nascimento Junior. Também foi desenvolvido e entrou em fase de testes um detector do tipo Reticon, baseado nos detectores construídos pelo Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA) para os telescópios existentes no Observatório do Monte Hopkins (hoje denominado Observatório Whipple). A “versão brasileira” do Reticon foi construída por uma equipe liderada por Luiz Alberto Nicolaci da Costa, igualmente do ON, recém-chegado ao Brasil após a conclusão de seu doutorado em física naquela universidade norte-americana.

Ainda em 1982, o OAB recebeu um segundo telescópio. Nesse ano, foi instalado um dos refletores de 0,60m fabricados pela firma alemã-oriental Zeiss-Jena, que vieram para o Brasil no âmbito do “acordo MEC/RDA”. O instrumento instalado no OAB estava destinado, originalmente, ao OV/UFRJ. Por essa razão, e diante da expectativa, no início dos anos 1970, de instalação de um observatório vinculado ao OV/UFRJ no Pico dos Dias, as inúmeras caixas em que estava contido ao chegar ao Brasil, junto com sua

Graduou-se em física pelo Instituto de Física da USP em 1972. Mestre em astrofísica pelo IAG/USP, em 1975, transferiu-se nesse mesmo ano para o Rio de Janeiro, para trabalhar como pesquisador-assistente no Departamento de Astrofísica do ON. Integrou o grupo pioneiro de astrônomos que trabalhou no OAB na fase final de instalação e durante o comissionamento do telescópio de 1,60m, e lá permaneceu, como astrônomo-residente, até 1985. Foi chefe do OAB em substituição a Germano Quast, entre 1982 e 1984. No ano seguinte, transferiu-se para o INPE, onde se tornou pesquisador da Divisão de Astrofísica. Tendo concluído seu doutorado em astrofísica em 1988, pelo IAG/USP, participou do projeto do telescópio espacial Hubble, no Space Telescope Science Institute (STScI), em Baltimore (Estados Unidos), primeiro como pesquisador visitante, entre 1988 e 1990, depois como consultor científico na área de software. No final de 1995 transferiu-se definitivamente para o STScI, instituição na qual permaneceu até a conclusão deste livro, atuando como engenheiro sênior de software.



Fotografia divulgada na fotorreportagem da revista *Veja* sobre os instrumentos adquiridos pelo Brasil através do acordo MEC/RDA, com o título de “Lixo astronômico”, 1975
FONTE: VEJA, N° 362, P. 20, 13 AGO. 1975

cúpula, foram levadas para Brazópolis, onde permaneceram armazenadas em um hangar abandonado até ser redefinido seu destino. A necessária restauração da cúpula e a montagem final do telescópio foram realizadas pela equipe do OAB. Trata-se de um refletor com foco Cassegrain e apontamento apenas manual, que permanece em uso ainda hoje, para fins de fotometria.

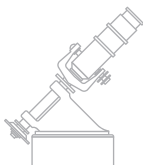
Do ponto de vista administrativo, inicialmente o OAB era uma Divisão do ON, compreendendo diferentes setores.

O Setor de Engenharia, chefiado por Clemens Darwin Gneiding, desenvolvia uma parte fundamental das atividades a cargo do OAB, na medida em que dava suporte às observações astronômicas, fosse através da manutenção e de ajustes nos equipamentos, fosse através do desenvolvimento de novos periféricos.

O Laboratório Eletro/Eletrônico ficou sob a responsabilidade de Laércio Caldeira, e devia atender à demanda, sempre elevada, por serviços de preparação e manutenção da rede elétrica, além de realizar pequenos serviços de reparo e adaptações nos componentes eletrônicos dos equipamentos. Paralelamente, começou a desenvolver alguns projetos mais arrojados, como o de uma unidade microprogramável para controle e aquisição de dados no Perkin-Elmer utilizando a CPU Intel 8080 de que o OAB dispunha, e o de um novo sistema de aquisição de dados para o fopolarímetro do IAG. A Oficina Mecânica estava voltada, sobretudo, para a manutenção

Primeiro organograma do Observatório Astrofísico Brasileiro, ainda como Divisão do Observatório Nacional, 1982

FONTE: JABLONSKI, 1982, P. 29





Montagem da cúpula do telescópio Zeiss de 0,60m, 1982

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

dos equipamentos e a construção de peças de precisão para os projetos instrumentais. Sob a responsabilidade de Silvio Reggi, coube a ela realizar a restauração e a montagem da cúpula do telescópio Zeiss de 0,60m. Já o Laboratório de Óptica, a cargo de René Laporte, coordenava os trabalhos de aluminização dos espelhos dos telescópios do OAB e até de outros observatórios do país, como o telescópio de 0,50m da UFRGS. Além disso, este laboratório era capaz de cortar e lapidar lentes de vidro e quartzo de pequenas dimensões, e espelhos esféricos de até 250mm.

Outro setor importante na estrutura do OAB desde os primeiros anos era o de Aquisição e Tratamento de Dados, que tendo à frente Antônio Humberto Carvalho Chiaradia, desenvolveu diversos *softwares* para os computadores disponíveis no observatório: basicamente, além da CPU Intel 8080, três microprocessadores, acoplados, respectivamente, ao



Deslizamento de terra na estrada de acesso ao Observatório Astrofísico Brasileiro, 1983
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

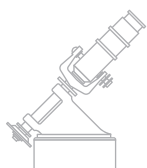
Vidicon, ao fotopolarímetro e ao FOTRAP, e um minicomputador para controle e aquisição de dados do Reticon. Este setor contava com o apoio de estudantes da EFEI como estagiários. Assim, na avaliação de seu responsável, o principal problema enfrentado não era a falta de pessoal, mas de equipamentos mais adequados para o armazenamento e transporte de grandes volumes de dados, como fitas magnéticas.

No Laboratório Fotográfico – cujo responsável era Rodrigo Prates Campos, considerado então o único fotógrafo profissional em astronomia no Brasil –, eram preparadas as placas hipersensibilizadas para fotografia, com *forming gas* e N_2 , e as matrizes fotográficas para circuitos impressos. Também cabia a este setor a produção, embora em escala artesanal e reduzida, de material para divulgação científica. O setor denominado

Operação de Instrumentos era responsável pela instalação, verificação e encaminhamento à manutenção dos instrumentos.

O Apoio Administrativo do OAB distribuía-se espacialmente em dois locais: a sede da instituição, em Itajubá, e o chamado Centro de Observações, situado no Pico dos Dias. A opção por manter a sede administrativa do OAB em Itajubá prendia-se a diversas razões, entre elas a dificuldade e o alto custo de deslocar diariamente os funcionários deste setor – já então em número relativamente elevado, de 23 pessoas – até o alto do morro, e a preocupação em preservar o local destinado às observações de novas construções e da movimentação excessiva de pessoas. Além de atender às demandas dos astrônomos, este setor cuidava do serviço de pessoal, do controle de material, da correspondência etc. Finalmente, a Biblioteca, gerenciada pelo astrônomo Carlos Alberto Torres e instalada na sede de Itajubá, reunia o material mais solicitado pelos pesquisadores, como os catálogos astronômicos e as coleções atualizadas dos mais importantes periódicos da área – *The Astronomical Journal*, *Astronomy & Astrophysics*, *The Astrophysical Journal* e *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

Nesses primeiros anos, um dos principais problemas do OAB era o acesso ao pico, já que a estrada, além de não estar pavimentada, possuía um sistema de drenagem de água ineficiente. Logo no início de 1983, as

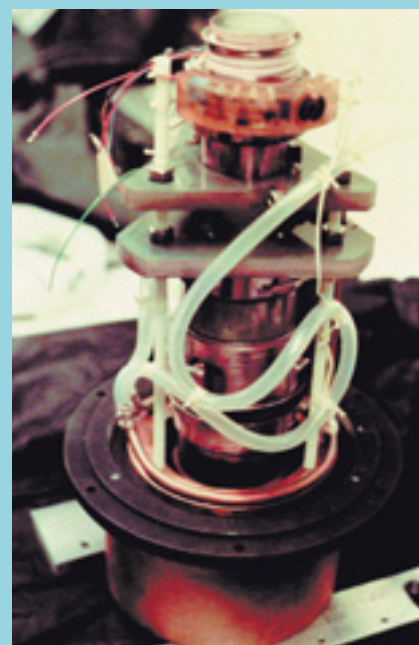


fortes chuvas aumentaram o risco de desabamento de barreiras e até mesmo do leito da estrada, levando a equipe local a decidir pela interrupção, por motivo de segurança, das observações astronômicas e trabalhos de desenvolvimento instrumental. A despeito de terem sido feitos trabalhos de manutenção da estrada, que permitiram sua reabertura, a avaliação é que eram necessárias obras mais robustas de drenagem e contenção, sem as quais novos problemas voltariam a ocorrer em cada temporada de chuvas.

Os primeiros programas de pesquisa em astrofísica desenvolvidos pelos astrônomos residentes do OAB dividiam-se basicamente entre os estudos sobre a atividade estelar – explosões, erupções etc. –, os estudos extragalácticos, e a observação de ocultações. Um dos trabalhos mais promissores foi desenvolvido por Carlos Alberto Torres, Germano Quast, Ivo Busko e Francisco Jablonski, que demonstraram o potencial do Perkin-Elmer na investigação da existência de lítio em anãs vermelhas.

Além disso, de 1982 a 1987, pesquisadores do ON, liderados por Luiz Nicolaci, realizaram um amplo programa de observações de galáxias com o Reticon, no âmbito do projeto “Southern Sky Redshift Survey”, para o qual esse detector fora construído. Esses dados, juntamente com aqueles obtidos por pesquisadores do Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, representaram, nos anos 1980, uma referência para as análises da estrutura do Universo e das relações entre as propriedades das galáxias e o meio onde se encontram, fazendo com que o detector Reticon se tornasse o instrumento periférico do Perkin-Elmer com maior impacto científico.

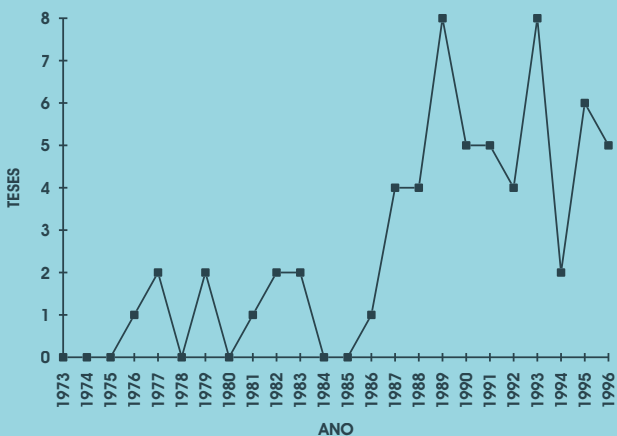
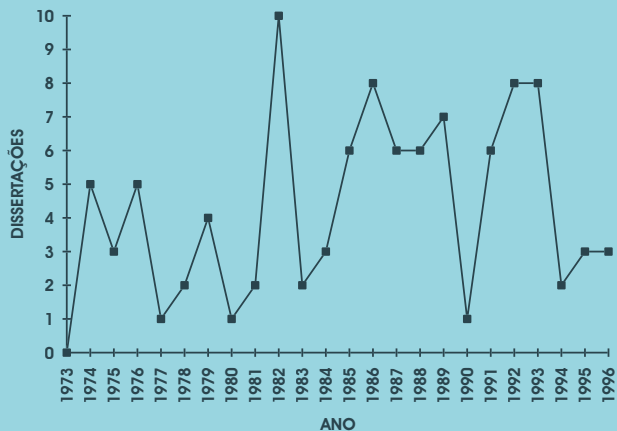
Em relatório divulgado em 1984, a CP-OAB – cuja composição, desde dezembro de 1982, por decisão do CTC-ON, passou a incluir mais um membro externo – fez um balanço da utilização do telescópio Perkin-Elmer, entre abril de 1981 e julho de 1984. A distribuição do tempo de uso do telescópio, por instituição, foi a seguinte:



O Reticon, primeiro detector eletrônico utilizado no OAB, 1982
 FONTE: LUIZ ALBERTO NICOLACI, ACERVO PESSOAL

INSTITUIÇÃO	PERCENTAGEM DE TEMPO OBTIDO
Departamento de Astronomia/ON	32,9
IAG/USP	26,1
Instituto de Física/UFRGS	8,8
INPE	0,7
TOTAL	68,5

FONTE: OBSERVATÓRIO, [1984], P. 24.



Dissertações e Teses em astronomia defendidas entre 1973 e 1996 no IAG/USP
 FONTE: MACIEL, 1996, P. 27

O tempo restante, de acordo com a tabela então preparada (31,5%), correspondente a cerca de 1/3 do tempo total de uso do telescópio, havia sido destinado para uso interno pelo ON, para fins de manutenção preventiva, desenvolvimento instrumental e observação astronômica. Como durante o ano apenas 150 noites, em média, são propícias à observação no Pico dos Dias, isso significa que o tempo de uso do telescópio de 1,60m posto à disposição dos astrônomos de outras instituições era relativamente pequeno, sobretudo diante da demanda de uma comunidade em plena expansão.

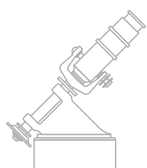
De fato, após a criação dos cursos de pós-graduação em astronomia do CRAAM, do IAG/USP, do ON e da UFRGS, no início da década de 1970, e ainda do INPE, em 1980, houve um considerável aumento do número de mestres e doutores nesta área. Os gráficos ao lado, preparados por Walter Maciel e relativos apenas ao IAG/USP, para o período 1973–1996, dão uma ideia desse processo.

Boa parte dessa nova geração de astrônomos brasileiros especializara-se em astrofísica óptica, e contava com o Perkin-Elmer para desenvolver seus projetos de pesquisa.

O OAB E A COMUNIDADE ASTRONÔMICA NACIONAL

Fruto de um esforço conjunto de diferentes instituições científicas, o OAB foi criado para atender a toda a comunidade de astrônomos brasileiros interessada no uso de seus equipamentos – particularmente do telescópio de 1,60m. Diante da expansão dessa comunidade, sua vinculação ao ON logo passou a ser vista como um entrave à efetivação daquela proposta original.

Com efeito, pouco depois de sua inauguração, em julho de 1982, por ocasião da 10ª Assembleia Geral Ordinária da SAB, realizada em Campinas, foram aprovadas duas moções que já apontavam, de um lado, para uma



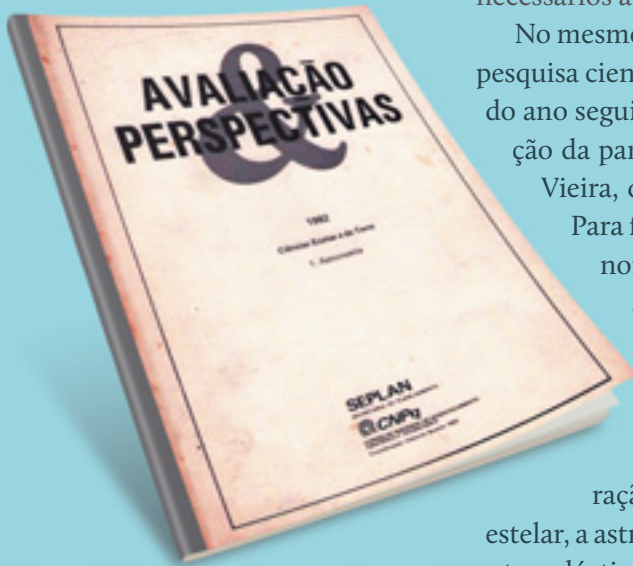
maior autonomia do OAB com relação ao ON; e, de outro lado, para uma maior ingerência da comunidade na sua política instrumental e administração. A primeira delas, aprovada por unanimidade, propunha a intermediação da SAB na organização de uma comissão multi-institucional que ficaria responsável pela definição das prioridades a serem atendidas em projetos instrumentais desenvolvidos por meio de colaboração institucional. A segunda moção recomendava a intermediação da SAB junto às instituições brasileiras de pesquisa em astronomia visando a elaboração de um “Programa Nacional Integrado de Astronomia”, voltado “tanto para a utilização dos instrumentos existentes, como também para a elaboração de novos projetos” (ATA, 1983, p. 65). A mesma moção solicitava ao CNPq que caracterizasse explicitamente o OAB como “laboratório nacional” e, como desdobramento dessa reivindicação, sugeria que fosse criada uma “Comissão de Usuários do OAB”, com o duplo objetivo de nortear a política de operação e desenvolvimento do Observatório, e de estabelecer as necessidades e prioridades de sua instrumentação. A moção ainda destacava que a comissão deveria “ser representativa das instituições interessadas” no uso do OAB. Como a primeira, ela também foi aprovada pela ampla maioria dos presentes, embora contasse com três abstenções.

Esses pontos seriam enfatizados na carta-proposta da chapa vencedora das eleições para a diretoria da SAB no biênio 1982–1984, encabeçada por João Evangelista Steiner, do IAG/USP. Sob o argumento de que a comunidade de astrônomos brasileiros havia crescido consideravelmente desde a década anterior, graças ao retorno dos pesquisadores que haviam obtido seus doutoramentos no exterior, à formação das primeiras turmas de alunos com pós-graduação em astronomia no Brasil, e à própria expansão do número de telescópios de pequeno porte instalados no país, e de que, para que esse crescimento frutificasse, era necessário coordenar esforços, a nova diretoria levantava como bandeira a necessidade de criação de um “Programa Brasileiro de Astronomia”, e trazia ao centro dos debates o papel do OAB. Defendia “um maior grau de autodeterminação operacional [do OAB] com relação ao ON e [d]este com relação ao CNPq” (CARTA, 1982, p. 36), e reivindicava a participação ativa das demais instituições e respectivos astrônomos no seu gerenciamento e na definição das políticas de desenvolvimento e utilização dos seus recursos instrumentais. A proposta da nova diretoria da SAB era que se elaborasse um “Estatuto do OAB”, ferramenta

fundamental para uma utilização harmônica do telescópio de 1,60m, tido como um marco na história da astronomia brasileira. A diretoria também propunha uma redefinição nos critérios utilizados pela CP-OAB para distribuir o tempo de uso do telescópio principal, de modo a levar em conta não somente o mérito científico do projeto e a capacidade do pesquisador proponente, traduzida em termos de quantidade e qualidade de artigos publicados em revistas de circulação internacional. Além disso, reiterava a demanda pela criação de uma “Comissão de Usuários”, “[cujo] objetivo [seria] estabelecer necessidades e prioridades tanto imediatas como a longo prazo para [o] desenvolvimento de instrumentação e outros meios necessários a uma adequada capacitação do OAB” (p. 37).

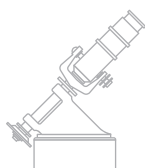
No mesmo ano de 1982, o CNPq empreendeu uma ampla avaliação da pesquisa científica no Brasil, cujos resultados foram divulgados no início do ano seguinte, através do documento *Avaliação e perspectivas*. A redação da parte relativa à área de astronomia foi entregue a Edemundo Vieira, da UFRGS, mas João Steiner também redigiu o texto final. Para fins de análise, a astronomia foi dividida em subáreas: astronomia fundamental, astronomia dinâmica, astrofísica estelar, astrofísica do meio interestelar, astrofísica extragaláctica, astrofísica do sistema solar, e instrumentação/aquisição/processamento de dados.

Em linhas gerais, o documento apontava que as subáreas mais diretamente beneficiadas pela entrada em operação do telescópio de 1,60m do OAB tinham sido a astrofísica estelar, a astrofísica do meio interestelar e, em menor escala, a astrofísica extragaláctica (na qual ainda predominavam os estudos teóricos). Não obstante, na avaliação de seus autores, o Perkin-Elmer já se encontrava perto da saturação, dado o número de projetos submetidos à CP-OAB. Como alternativas, eram propostas a realização de estudos visando a construção, no Brasil, de telescópios na faixa de 1 a 3m de abertura, e a aquisição, no exterior, de um telescópio de maior porte, na faixa de 3 a 6m. Também era levantada, já naquele momento, a possibilidade de um telescópio ser instalado no Chile, onde as condições meteorológicas são mais propícias à observação astronômica. Quanto às perspectivas de organização dessa área de pesquisas, o documento defendia a posição de que “a atividade de pesquisa em astronomia exige equipamento de custo



Capa do relatório de uma das primeiras avaliações da área de astronomia no Brasil, empreendida a pedido do CNPq, 1982

FONTE: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 1983



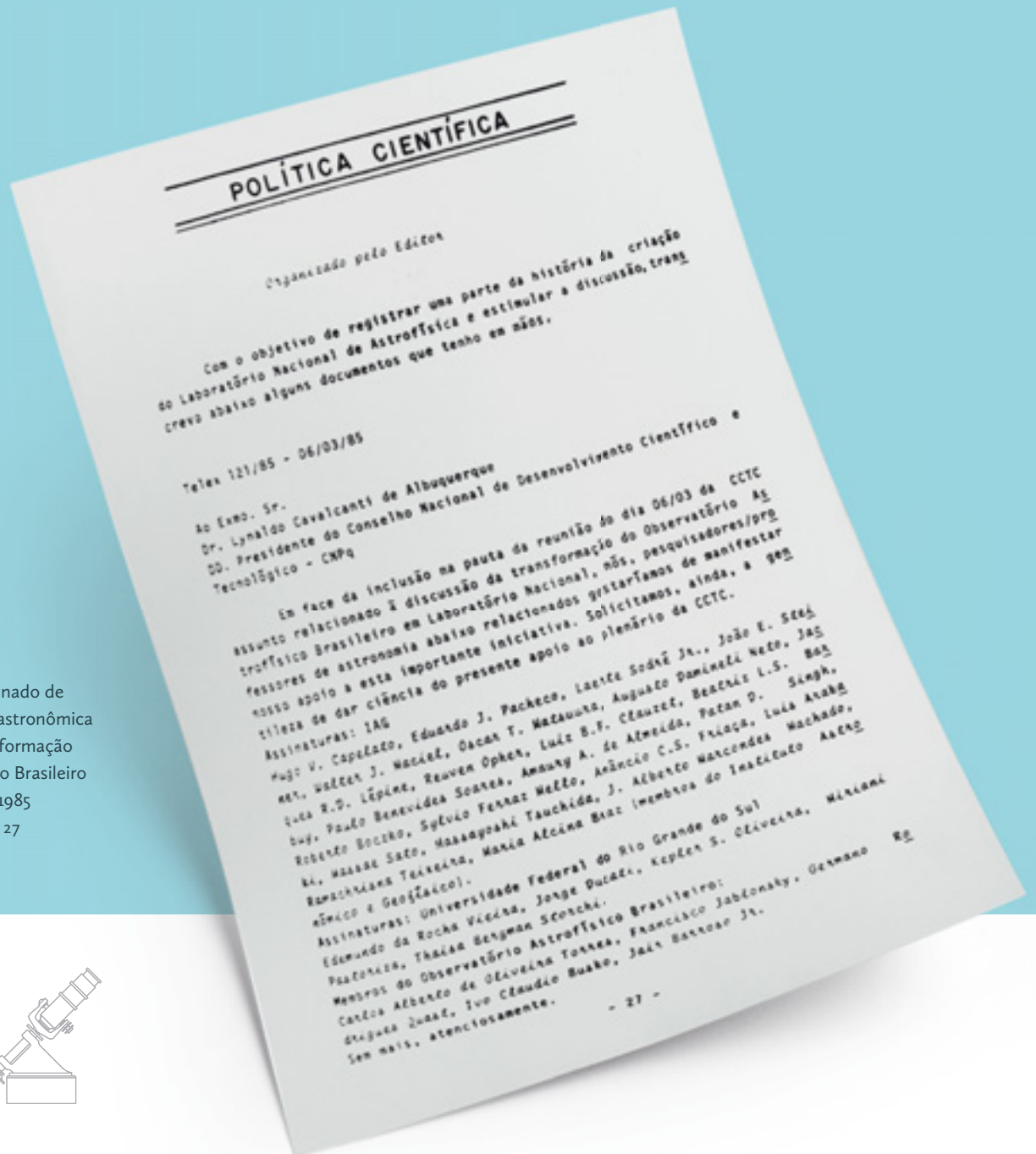
relativamente elevado para ser adquirido por instituições individuais”, e que, por outro lado, “é possível que pesquisadores de várias instituições desenvolvam e utilizem o mesmo equipamento” (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 1983, p. 57). A necessidade de estabelecer-se um “Programa Brasileiro de Astronomia” e de transformar-se o OAB em laboratório nacional era colocada, portanto, como uma decorrência das características assumidas por essa área do conhecimento naquele momento.

A TRANSFORMAÇÃO EM LNA

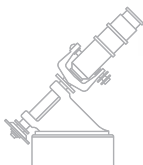
Na primeira metade da década de 1980 o Brasil vivia uma transição controlada para o regime democrático. O movimento “Diretas-Já” levou multidões às ruas das principais capitais do país, entre março de 1983 e abril de 1984, quando foi votada – e derrotada – a emenda que previa o restabelecimento das eleições diretas na próxima sucessão presidencial. Enquanto isso, diferentes setores da sociedade civil articulavam-se, reivindicando maior participação nas mudanças políticas e institucionais em curso.

Neste contexto, o OAB tornou-se o centro de uma disputa em torno dos rumos da astronomia brasileira. De um lado, astrônomos do ON argumentavam que este último órgão, “durante mais de uma década se responsabilizou sozinho pela construção, instalação e manutenção de toda a infraestrutura hoje disponível no Pico dos Dias”, em detrimento do desenvolvimento de suas próprias pesquisas (POLÍTICA, [1985], p. 32). Lembavam ainda que o ON subsidiava “quase que integralmente a utilização do telescópio [Perkin-Elmer] por astrônomos visitantes”, fato agravado tendo em vista os elevados custos operacionais desse instrumento, e os recentes cortes orçamentários sofridos pela instituição. Na sua avaliação, ainda que fosse necessária alguma mudança na forma de gestão do OAB, inclusive com a aprovação de um novo estatuto, as críticas dirigidas ao ON decorriam de uma incompreensão das circunstâncias concretas por trás do funcionamento daquele observatório e da “crescente e indesejável dependência da comunidade [de astrônomos brasileiros] dos recursos e das iniciativas do ON para a realização e o desenvolvimento de suas pesquisas” (p. 33).

De outro lado, astrônomos do IAG/USP, da UFRGS e do próprio OAB, apoiando-se nas recomendações do documento *Avaliação e perspectivas*, defendiam a “separação funcional e administrativa” entre o OAB e o ON, propondo que o primeiro fosse transformado em Laboratório Nacional, diretamente vinculado ao CNPq (POLÍTICA, [1985], p. 29). Na sua concepção, a gestão do novo órgão deveria ser colegiada, a cargo de uma “Comissão Científica” formada por representantes de diferentes instituições brasileiras de pesquisa em astronomia, que atuaria junto com a Comissão de Programas já existente. Outra sugestão era que agências financiadoras como a FAPESP e a FINEP fossem convidadas “a colaborar na manutenção



Reprodução de abaixo-assinado de membros da comunidade astronômica brasileira em apoio à transformação do Observatório Astrofísico Brasileiro em Laboratório Nacional, 1985
 FONTE: POLÍTICA, [1985], P. 27



do orçamento”, assim como “as instituições que realizam pesquisa em astronomia, [...] encorajadas a se empenharem no desenvolvimento de equipamentos para uso geral no OAB” (Id.).

No dia 13 de março de 1985, o então presidente do CNPq, Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque, por intermédio da Resolução Executiva nº 036/1985, “considerando a necessidade de implementar a vocação para Laboratório Nacional do Observatório Astrofísico Brasileiro – OAB [...]” (POLÍTICA, [1985], p. 30), decidiu pela criação do LNA. Esta seria uma unidade de pesquisa autônoma, subordinada diretamente à presidência do CNPq, dispondo “inicialmente, das instalações e pessoal técnico-administrativo do OAB”. A mesma resolução também criava uma “Comissão de Especialistas de alto nível”, cujos membros seriam designados pelo presidente do CNPq. Esta teria, como principal atribuição, apresentar à Comissão de Coordenação Técnico-Científica do CNPq, em um prazo de trinta dias, “sugestões para a implantação de uma infraestrutura adequada, bem como as normas para o pleno funcionamento do referido Laboratório”. Deveria, igualmente, “estimular as instituições que realizam pesquisas em astronomia a colaborarem na manutenção do orçamento, tendo seus direitos assegurados, e encorajá-las a se empenharem no desenvolvimento de equipamentos para uso geral no OAB”. Seus integrantes foram designados no próprio dia 13 de março: Sylvio Ferraz (IAG/USP), Freitas Pacheco (ON) e Edemundo Vieira (UFRGS), tendo Oscar Sala (então vice-presidente da Academia Brasileira de Ciências) como presidente.

Até que o regulamento do novo instituto fosse aprovado, a direção do LNA seria exercida por um dos membros da Comissão de Especialistas, por ela indicado. A legislação determinava que o LNA deveria contar “com

No mesmo dia da posse de José Sarney como Presidente da República, 15 de março de 1985, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que teve Renato Archer como seu primeiro titular. O CNPq e a FINEP passaram a integrar o organograma da nova pasta, cuja trajetória, contudo, foi bastante acidentada neste início. Durante o ano de 1989, o ministério chegou a ser temporariamente transformado em Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia, tendo sido novamente extinto após a posse de Fernando Collor de Mello na presidência. O estatuto de ministério foi restabelecido durante o governo do presidente Itamar Franco, em novembro de 1992. Em agosto de 2011 seu nome foi mudado para Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).



Visita do então presidente do CNPq, Roberto Figueira Santos, ao LNA, em 1986. Da esquerda para a direita: Roberto Santos, Carlos Alberto Torres, e Jacques Abulafia Danon, na época diretor do Observatório Nacional

FONTE: AHC/MAST, FUNDO JACQUES DANON

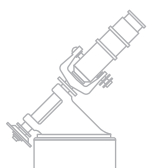
o apoio administrativo do Observatório Nacional – ON e, também, com o das demais unidades do CNPq e seus institutos, no sentido de colaborarem dentro de suas áreas de atuação” (POLÍTICA, [1985], p. 31).

Dois dias depois, José Sarney – vice-presidente eleito por um Colégio Eleitoral – assumiu a Presidência da República, em virtude da doença (seguida da morte) do titular do cargo, Tancredo Neves. Sua posse representou o fim de 21 anos de regime militar no Brasil e o início da chamada Nova República, período marcado por sucessivas crises político-institucionais e econômicas. Essa instabilidade não deixou de influenciar a trajetória das instituições científicas brasileiras e do recém-criado LNA.

Entre os principais problemas enfrentados pela nova instituição estava a falta de um orçamento próprio. Em um contexto de inflação acelerada e desvalorização cambial, que marcou a segunda metade da década de 1980 no Brasil, a falta de recursos dificultava particularmente a reposição das peças dos instrumentos, muitas delas importadas. Outro problema era a carência de pessoal, já que a crise econômica levou à suspensão de novas contratações pelo governo federal, em um momento em que vários profissionais do LNA transferiram-se para o INPE.

Carlos Alberto Torres era o chefe do OAB desde dezembro de 1984. A ele coube ocupar o cargo de primeiro diretor do LNA, no qual permaneceu durante todo o período de instabilidade que se seguiu à criação do novo instituto. De fato, na sua avaliação, “o recém-criado LNA não possuía condições operacionais para funcionar como unidade administrativa” (TORRES, 1994, p. 6). Por essa razão, pouco depois daquele primeiro ensaio de autonomia, em 14 de agosto de 1986 (Resolução Normativa nº 010/1986), o CNPq determinou sua reincorporação ao ON, com o status de Diretoria Associada. O nome – e o mais importante – o caráter de laboratório nacional foram contudo mantidos nessa reorganização.

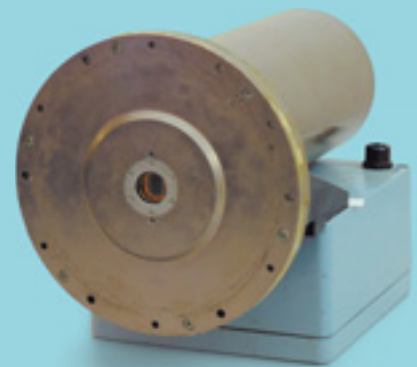
No final de agosto de 1986, representantes do IAG/USP, UFRGS, UFMG, ON, INPE e LNA, convocados pela SAB, reuniram-se em Itajubá para discutir as mudanças. Em carta enviada ao presidente do CNPq, Crodovaldo Pavan, declaravam concordar com aquela reincorporação, na medida em que ela punha fim à situação indefinida em que se encontrava o LNA. Apesar disso, sugeriam mudanças no texto da Resolução Normativa, visando aumentar o grau de participação da comunidade astronômica brasileira no gerenciamento científico do instituto. As sugestões atingiam



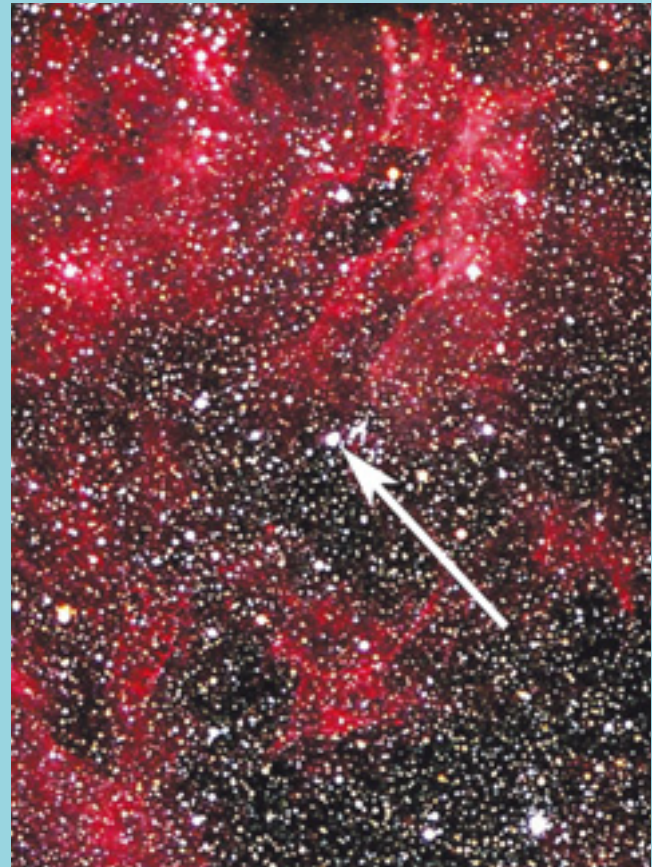
particularmente a composição e atribuições da Comissão de Especialistas prevista na nova estrutura. Para o grupo reunido em Itajubá, os membros titulares e suplentes dessa Comissão deveriam ser escolhidos entre os usuários do LNA, mediante consulta encaminhada pelo seu diretor associado às instituições interessadas. Quanto a suas atribuições, estas deveriam incluir a deliberação sobre as propostas de atividades científicas a serem executadas no Laboratório, inclusive utilizando seus telescópios.

Em outubro de 1986, uma nova resolução do CNPq modificou o nome da “Comissão de Especialistas” para “Comissão de Representantes dos Usuários” (CRU), e a despeito de manter na presidência desta última o diretor associado do LNA (na referida carta, a comunidade solicitara expressamente que este não acumulasse ambas as funções), acatou as sugestões da comunidade astronômica relativas a sua composição e atribuições. A CRU seria formada por representantes das instituições científicas usuárias dos telescópios do Pico dos Dias (ON, IAG/USP, INPE, UFMG e UFRGS), e teria a atribuição de traçar as diretrizes técnico-científicas do LNA, de modo a garantir a utilização do seu instrumental e oficinas por parte de toda a comunidade científica brasileira. Além disso, ela deveria também avaliar as “propostas encaminhadas pelos diferentes grupos existentes no país e, eventualmente, do exterior”, definindo aquelas que poderiam ser consideradas prioritárias (LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, [1987], p. 2).

A infraestrutura oferecida aos usuários incluía – além dos telescópios Perkin-Elmer, de 1,60m, e Zeiss, de 0,60m – os periféricos para detecção e controle das imagens e o suporte computacional. As equipes técnicas nas áreas de mecânica, eletrônica e óptica encarregavam-se da manutenção e pequenos aperfeiçoamentos desses equipamentos, mas já então investiam no desenvolvimento de projetos instrumentais mais ambiciosos, “segundo as diretrizes do corpo de astrônomos residentes e da comunidade astronômica brasileira” (p. 3). Entre os projetos mais importantes implementados na segunda metade da década de 1980 estavam os seguintes: automatização do telescópio de 1,60m; montagem de um fotômetro de dois canais, além da primeira câmera tipo CCD (Charged Coupled Device) do Perkin-Elmer – esses dois últimos instrumentos instalados graças à colaboração com o INPE. Em 1986, para as observações do cometa Halley, ainda foi construída no LNA uma câmera Ross de 30cm, inicialmente acoplada ao telescópio de 0,60m.



Primeira câmera CCD utilizada no Observatório do Pico dos Dias
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

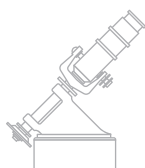


Um dos primeiros “alvos de ocasião” observados no Observatório Astrofísico Brasileiro foi a Supernova 1987A, vista aqui antes (à direita) e depois (à esquerda) da explosão que lhe deu origem, 1987

FOTO: DAVID MALIN, ANGLO-AUSTRALIAN OBSERVATORY

Nesse período, os astrônomos residentes no LNA estavam envolvidos em pesquisas concentradas em sete temáticas: atividade estelar, sistema Plutão-Caronte, nebulosas planetárias, galáxias esféricas e espirais, e ocultações lunares. No início de 1987, suas pesquisas incluíram ainda a observação e análise espectrográfica de um “alvo de ocasião”: a Supernova 1987A, ou Supernova de Shelton, descoberta em fevereiro.

No plano político-institucional brasileiro, a segunda metade da década de 1980 foi marcada pela intensificação dos movimentos sociais e das disputas partidárias, em torno dos rumos a serem seguidos pelo país após o fim do regime militar. Os debates e negociações entre os vários segmentos da sociedade tinham, como espaço privilegiado, a Assembleia Nacional Constituinte, cujos trabalhos foram iniciados em 1987 e encerrados em outubro de 1988, com a promulgação da nova Constituição.



Nesse contexto, houve uma mobilização conjunta das diversas sociedades científicas nacionais em defesa da ampliação dos recursos destinados à ciência e tecnologia no Brasil, e da melhoria das condições dos seus institutos de pesquisa. O Conselho Deliberativo do CNPq – instância desde a criação desse órgão considerada representativa da comunidade científica junto ao governo federal – já havia sido reinstalado em 1986, em substituição à Comissão de Coordenação Técnico-Científica. No início de 1987, em um documento intitulado *Análise da situação do CNPq*, a situação precária de seus institutos era apontada como a principal causa da perda de credibilidade dessa agência. Em dezembro de 1988, logo após a promulgação da nova Constituição Federal, foi instituída a primeira de muitas comissões de avaliação das Unidades de Pesquisa (UPs) do CNPq, formada por um grupo de membros do Conselho Deliberativo, inicialmente constituído por Paulo Roberto Krahe, Jacob Palis Junior, Maria Manuela Carneiro da Cunha e Fernando Otávio de Freitas Peregrino (representante dos funcionários). Só no ano seguinte as primeiras UPs foram visitadas, a começar justamente por duas das mais recentes, o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e o LNA, este último nos dias 12 e 13 de maio de 1989 – além do ON, onde aqueles dois institutos haviam sido gestados. Com relação ao LNA, a Comissão “deliberou desvincular o LNA da estrutura do ON” (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 1989).

Foi, portanto, nesse contexto paradoxalmente tumultuado e desfavorável, que o LNA conquistou de maneira definitiva sua autonomia administrativa, através da Resolução Normativa nº 29, de 9 de novembro de 1989, e junto com ela a missão de administrar os telescópios do Pico dos Dias e fornecer infraestrutura observacional para a astronomia brasileira. O primeiro diretor da nova instituição foi [Carlos Alberto Torres](#), que permaneceu no cargo até 1994. No último *Boletim da SAB* de 1989, ele avaliou o processo da seguinte maneira:

Finalmente amadurecido e fortalecido o LNA, e com o apoio do Conselho Deliberativo do CNPq e do próprio ON, foi possível instituir o LNA como Unidade de Pesquisa do CNPq, em 9 de novembro de 1989, mantendo sua característica de verdadeiro laboratório nacional, possuindo administração e orçamento próprios (TORRES, 1989, p. 4).

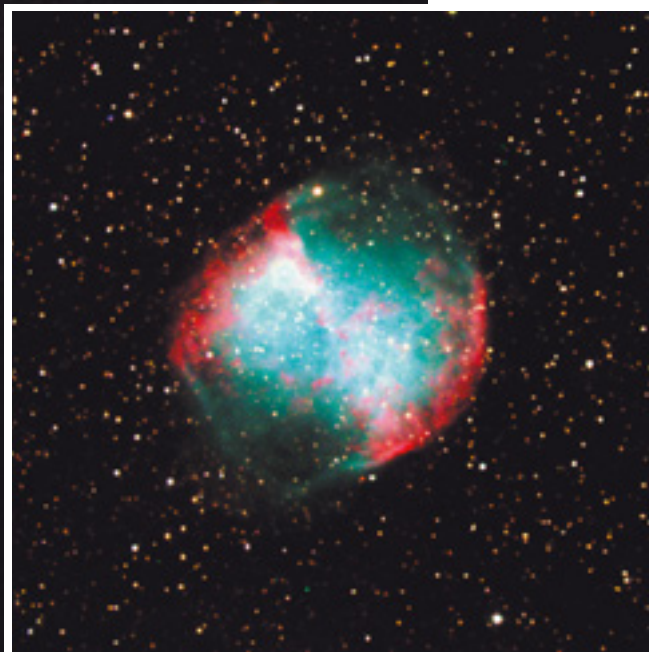
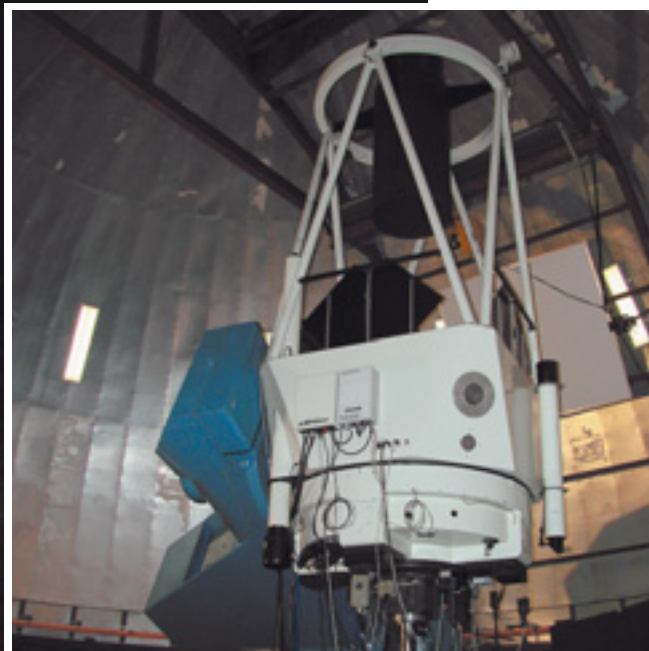
Graduado em física pela UFMG (licenciatura em 1969 e bacharelado em 1970), concluiu o mestrado em astronomia pelo ITA, em 1972. Auxiliar de ensino na UFMG, de 1968 a 1971, e no ITA, de 1971 a 1973, neste último ano transferiu-se para o Rio de Janeiro ingressando no ON. Integrou o grupo pioneiro de astrônomos do ON que se transferiu para o OAB ainda durante sua construção, em 1979. Assumiu a chefia desse último órgão em 1984, em substituição a Ivo Busko. Foi mantido sucessivamente no cargo, em 1985 – quando o OAB tornou-se uma unidade autônoma de pesquisa, sob o nome de LNA –, em 1986 – quando o LNA foi reincorporado ao ON como diretoria associada –, e em 1989, quando o LNA tornou-se uma unidade de pesquisa do CNPq. Deixou a direção do LNA no início de 1994, pouco depois do ingresso do Brasil no Gemini, onde desempenhou um papel central. Desde 1989 é pesquisador titular do LNA, onde liderou dois importantes projetos de levantamento de estrelas jovens, ambos em parceria com Germano Quast: o Pico dos Dias Survey, com o qual obteve seu doutorado, no ON, em 1998; e o projeto SACY (Search for Associations Containing Young Stars).



A Galáxia espiral NGC 7793 na constelação de Sculptor
FONTE: LNA/RODRIGO PRATES CAMPOS

OPD

OBSERVATÓRIO DO PICO DOS DIAS



O OPD, operado pelo LNA e situado a 1.864m de altitude entre as cidades mineiras de Brazópolis e Piranguçu, é o principal observatório profissional em solo brasileiro para observações astronômicas nas frequências ópticas e do infravermelho próximo. Três telescópios ficam à disposição da comunidade científica.

O OPD, em operação desde 1980, contribuiu decisivamente ao vertiginoso crescimento da astronomia brasileira, tendo aberto caminho para sua participação em projetos internacionais de grande porte. Tem um papel fundamental na formação de novos astrônomos recebendo, além dos pesquisadores já formados na área, também estudantes de pós-graduação que desenvolvem projetos científicos visando a elaboração de teses a partir de dados obtidos em seus telescópios. Além disso, oferece a sua infraestrutura para aulas práticas de astronomia observacional, nos níveis de graduação e pós-graduação em astronomia de diversas instituições de ensino e pesquisa do país.

Situado na parte interna da Serra da Mantiqueira, no Sul de Minas, o campus do OPD ocupa área de 350ha, constituindo um parque em clima tropical de altitude, com fauna e flora preservadas.



Na imagem de cima, o telescópio Perkin-Elmer de 1,6m de abertura; abaixo, nebulosa do Haltere; ao lado, visitantes no OPD durante um evento de Portas Abertas



As Galáxias NGC 1531 (menor, no alto da página), e NGC 1532 formam um par semelhante ao da Grande Nuvem de Magalhães junto à Via Láctea

FONTE: GEMINI OBSERVATORY



CAPITULO III

A consolidação e internacionalização do LNA

A CONQUISTA DA AUTONOMIA

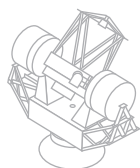
A separação definitiva entre o LNA e o ON ocorreu em 9 de novembro de 1989, alguns meses antes de completar dez anos da primeira coleta de luz no Perkin-Elmer. Nessa data, o LNA, contando com o apoio do Conselho Deliberativo do CNPq e do próprio ON, passou a ser, de fato e de direito, uma unidade de pesquisa autônoma, com administração e orçamento próprios. Sua missão era gerenciar os telescópios instalados no Pico dos Dias e prover a infraestrutura observacional necessária para a astronomia brasileira.

Sua primeira diretoria tinha à frente Carlos Alberto Torres, e, como vice-diretor, Germano Quast. Foi igualmente designado um Conselho Técnico-Científico (CTC) provisório, formado, da parte do LNA, por Carlos Alberto Torres, Germano Quast e Francisco Rodrigues; e como membros externos, por Freitas Pacheco (representando o IAG/USP), João Steiner (pelo INPE), Sayd José Codina Landaberry (pelo ON), Jorge Ricardo Ducati (pela UFRGS) e Luiz Paulo Ribeiro Vaz (pela UFMG).

Em sua primeira reunião, ocorrida em 18 de dezembro de 1989, o CTC-LNA aprovou uma proposta de regimento interno, a ser submetida aos órgãos competentes do CNPq. Essa proposta previa, entre outros itens, a criação de uma nova CP-LNA, nomeada pelo CTC e constituída por especialistas em astrofísica, à qual caberia avaliar os projetos de pesquisa enviados pela comunidade astronômica brasileira visando a utilização do instrumental disponível no LNA.

O CTC também aprovou o novo organograma do LNA, constituído basicamente pelos departamentos Administrativo, Técnico e de Apoio Logístico. Entretanto, devido à política de contenção de despesas imposta pelo governo federal aos órgãos da administração direta, essa estrutura ficou, de início, limitada à diretoria – que, assessorada pelo CTC, orientaria as atividades técnicas e científicas do LNA – e ao Departamento de Administração – que deveria supervisionar as atividades administrativas e de suporte aos astrônomos.

O CNPq aprimorou a estrutura do LNA em 1990, quando passaram a ser discriminados no organograma os dois locais em que efetivamente funcionava a instituição – o Observatório, no Pico dos Dias, e a sede do LNA propriamente dita, até então ainda abrigada no edifício da antiga EFEI, em Itajubá.



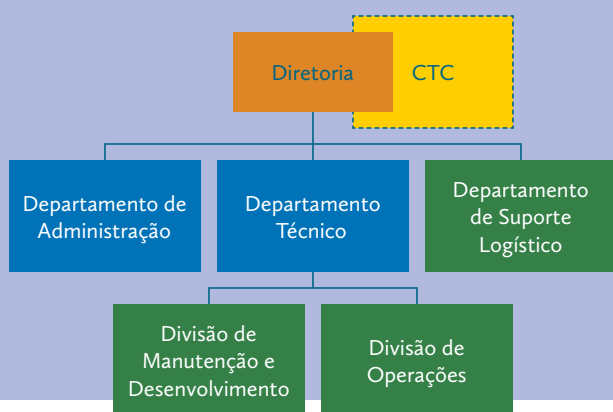
As atribuições do Departamento Administrativo incluíam a supervisão dos trabalhos realizados pelos serviços de Recursos Humanos, Contabilidade e Compras. Já o Departamento Técnico respondia pela manutenção dos telescópios e demais equipamentos, além do desenvolvimento de novos instrumentos. Além disso, cabia à chamada Divisão de Operações, alocada nesse departamento, gerenciar o uso dos equipamentos pelos pesquisadores indicados pela CP-LNA. O Departamento de Suporte Logístico, por sua vez, respondia pela infraestrutura logística necessária ao funcionamento do campus onde estavam instalados os telescópios.

O organograma do LNA sofreu diversas reestruturações ao longo da década de 1990, acompanhando a consolidação e a expansão de determinados setores e atividades. Em 1992, ano em que recebeu mais um telescópio, fruto de um convênio assinado com o IAG/USP, o Departamento Técnico foi transferido de Itajubá para o campus do Pico dos Dias, em Brazópolis. No ano seguinte, o Departamento Técnico foi renomeado Departamento de Tecnologia, e suas duas divisões passaram a se chamar, respectivamente, Serviço de Engenharia, Manutenção e Instrumentação, e Serviço de Operação e Tecnologia Instrumental. Finalmente, em 1997 ocorreu mais uma mudança, a qual traduziu, em essência, o novo status, dentro da organização, conferido ao Observatório do Pico dos Dias (OPD), que passou a constituir um departamento em si mesmo. Paralelamente, o Serviço de Suporte Logístico passou à alçada do Departamento de Administração.



Antigo prédio da Escola Federal de Engenharia de Itajubá (aqui em foto de 2012), que abrigou o LNA até a inauguração da sua própria sede. Antes disso, na época de sua criação, o Observatório Astrofísico Brasileiro já havia ocupado um prédio alugado na rua Santos Pereira, nº 199.

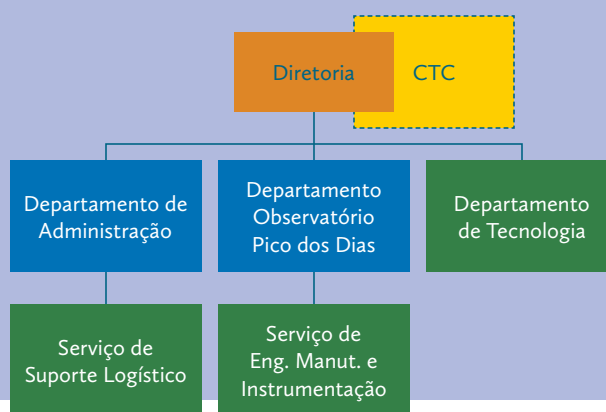
FONTE: ACERVO UNIFEI



- Campus 1: Sede OPD/Brasópolis
- Campus 2: Sede LNA/Itajubá

Organograma do LNA logo após a autonomia, 1990

FONTE: TRIGO, 2005, P. 11



- Campus 1: Sede OPD/Brasópolis
- Campus 2: Sede LNA/Itajubá

Organograma do LNA, 1997

FONTE: TRIGO, 2005, P. 13

Graduado em física pela UFRGS em 1960, iniciou sua carreira docente no Instituto de Física daquela universidade, na qualidade de professor-adjunto, em 1968. No ano seguinte, doutorou-se em astrofísica pela Universidade de Buenos Aires. De volta ao Brasil, participou da criação do Departamento de Astronomia da UFRGS, do qual foi chefe, entre 1975 e 1979. Foi também chefe do Instituto de Física da mesma universidade, à qual esse Departamento encontra-se vinculado, em dois períodos: de 1978 a 1980 e de 1984 a 1988. Paralelamente, participou, com sucessivos mandatos, da Comissão Brasileira de Astronomia, que também presidiu, entre 1980 e 1983. Pouco antes de se aposentar, em 1992, ainda assumiu o cargo de Pró-reitor de Planejamento da UFRGS. Logo depois, foi convidado a assumir a direção do LNA, onde permaneceu entre 1994 e 1997, quando foi sucedido por João Steiner. Durante sua gestão, apoiou o ingresso do Brasil nos consórcios Gemini e SOAR.

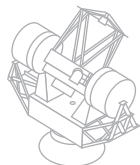
Durante a década de 1990, o LNA foi dirigido por Carlos Alberto Torres, até 1994; por **Edemundo Vieira**, de 1994 até 1997; e por João Steiner, de 1997 a 1999. Este último deixou o cargo para ocupar a Secretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa do MCT, e foi substituído, em caráter interino, pelo então diretor-adjunto, Clemens Gneiding.

NOVAS DEMANDAS DE INFRAESTRUTURA ASTRONÔMICA

Quando ocorreu a separação definitiva entre o LNA e o ON, havia a demanda, por parte de uma comunidade astronômica em plena expansão, pela colocação de novos e mais potentes telescópios à disposição do Brasil. Na verdade, desde o começo dos anos 1980 – isto é, pouco depois da entrada em operação do telescópio de 1,60m, no Pico dos Dias – setores dessa comunidade já haviam acenado com a ideia de se dispor de um telescópio com maior abertura.

No documento de avaliação e perspectivas da área de astronomia do CNPq, redigido em 1982 por Edemundo Vieira e João Steiner, eram aventadas duas possibilidades: a construção de um telescópio inteiramente nacional na faixa de 1 a 3m, e a aquisição no exterior de um instrumento de maior porte, na faixa de 3 a 6m. Simultaneamente, era sugerido que se fizesse “um levantamento e estudo o mais detalhado possível dos sítios astronômicos brasileiros”, bem como que se avaliasse “a viabilidade de instalação de telescópios nos sítios de Cerro Tololo (Chile) e Chacaltaya (Bolívia)” (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO, 1983, p. 53–54).

A questão voltou a ser tratada, dessa vez com mais vagar, em 1986. Em agosto, em reunião realizada em Itajubá, convocada pela SAB para discutir os rumos do LNA, os astrônomos presentes trataram também da “total saturação dos tempos de telescópio” disponíveis naquele momento, e concluíram que era necessário construir ou adquirir um novo telescópio para o país. Ao final do encontro, na carta que encaminharam ao ministro da Ciência e Tecnologia, Renato Archer, solicitaram uma “política de investimentos na área”, informando que a comunidade chegara ao consenso de que era necessária a implantação de “um telescópio óptico de grande porte, compatível com o atual desenvolvimento da astronomia nacional” (POLÍTICA CIENTÍFICA, 1987, p. 28–29).



Para Carlos Alberto Torres, na época diretor associado do LNA, o telescópio de grande porte requisitado pela comunidade brasileira poderia ser instalado na cordilheira dos Andes, no Chile ou na Argentina, sob regime de consórcio. Essa solução seria aconselhável “devido aos altos custos de construção de um observatório astronômico moderno e às más condições de visibilidade do céu do Brasil”. A opção pelo Chile apoiava-se no fato de que este país já havia firmado “consórcios semelhantes com os Estados Unidos e com países europeus”; já a parceria com a Argentina justificava-se “devido aos novos acordos tecnológicos” então estabelecidos com este país (ASTRÔNOMOS, 1986, p. 7).

Três meses depois, em novembro de 1986, teve lugar uma nova reunião, mais uma vez em Itajubá. Nessa ocasião, os astrônomos definiram o instrumento a ser adquirido com base no estudo feito por uma comissão especialmente formada para este fim: um telescópio de 3m de diâmetro, com razão focal $f/4,67$, conforme projeto elaborado pela empresa norte-americana DFM Engineering, do Colorado. Foi também decidido que o equipamento deveria ser instalado em algum sítio na América do Sul onde as condições climáticas e a qualidade de imagem fossem melhores do que no Brasil, e onde, além disso, houvesse infraestrutura adequada e fosse assegurado o intercâmbio científico e tecnológico com os profissionais brasileiros. A FINEP financiaria a compra e instalação do instrumento, em um custo total orçado em cerca de 3 milhões de dólares.

Até outubro de 1989, quando a questão foi levada à Assembleia Geral da SAB, realizada em Gramado (RS), a FINEP havia aprovado a liberação de apenas 100 mil dólares, necessários para os estudos de viabilidade do projeto. Mesmo assim, parte dos recursos haviam sido contingenciados, em decorrência do pacote de medidas de combate à inflação lançado pelo governo no início daquele ano, conhecido como “Plano Verão”. Por outro lado, já não havia consenso na comunidade astronômica brasileira quanto à viabilidade e à pertinência desse projeto. Para completar, pouco depois dessa reunião, em novembro, ocorreu a separação entre o LNA e o ON, redirecionando as atenções dos astrônomos brasileiros para a consolidação e o futuro da nova instituição. Com isso, o processo de aquisição de um novo telescópio para a astronomia brasileira, a ser instalado fora do território nacional, não foi adiante naquele momento.

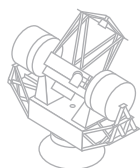


Inauguração do edifício-sede do LNA, em 1993. Na frente do prédio algumas pessoas presentes na cerimônia (da esquerda para a direita): Germano Quast, Lício da Silva, Muniz Barreto, Sayd Codina, Lindolpho de Carvalho Dias, Carlos Alberto Torres

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DO LNA

Em 5 de novembro de 1993, foi inaugurado o edifício-sede do LNA, situado à rua Estados Unidos, nº 154, no bairro das Nações, em terreno doado pela Prefeitura Municipal de Itajubá. As novas instalações – destinadas a abrigar sua administração, pesquisadores e parte da equipe de apoio aos astrônomos visitantes – compreendiam, na realidade, um pequeno campus, no qual seriam instalados posteriormente as oficinas e laboratórios de desenvolvimento instrumental, equipados com recursos mais modernos.

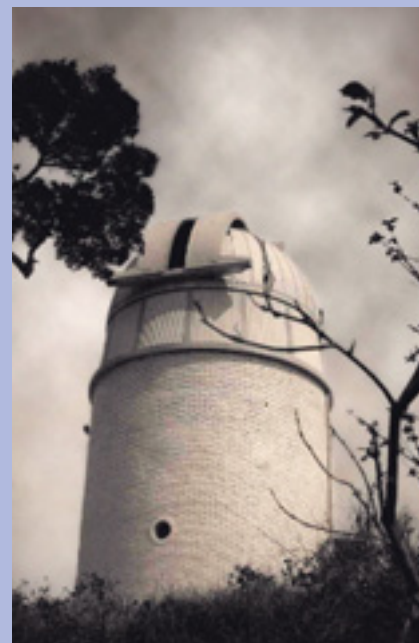


Na mesma ocasião, o telescópio Boller & Chivens de 0,60m, transferido do IAG/USP para o Pico dos Dias durante o ano anterior, foi colocado à disposição da comunidade astronômica brasileira, e dedicado a Abraão de Moraes. O telescópio havia sido adquirido pela USP pouco depois da morte desse astrônomo, no início da década de 1970, por iniciativa de Freitas Pacheco, a pretexto da transformação do IAG em unidade autônoma de ensino daquela universidade. Desde o início havia a intenção de que o instrumento fosse instalado no observatório astrofísico ainda em fase de definição, mas esse plano não pôde seguir adiante, por resistência do então reitor da USP, Miguel Reale, em levá-lo para fora do estado de São Paulo. Assim, o telescópio foi instalado nas imediações de Campinas, no Observatório de Valinhos, onde permaneceu em utilização até 1991.

O convênio que permitiu sua transferência para o Pico dos Dias foi assinado em setembro de 1989, entre o IAG/USP e o LNA. Pelo acordo então firmado, o IAG arcaria com as despesas de transporte e de seguro do telescópio e da cúpula, enquanto caberia ao LNA os encargos relativos à instalação dos equipamentos no pico, incluindo as obras civis necessárias, e à sua manutenção, dali em diante. O convênio previa também a divisão igualitária do tempo de uso entre as duas instituições, bem como a possibilidade de desenvolvimento, em parceria, de projetos instrumentais.

Diversas autoridades compareceram à dupla cerimônia de inauguração da sede do LNA, em Itajubá, e de entrega do Boller & Chivens, agora instalado no Pico dos Dias, à comunidade astronômica brasileira. Entre elas, o diretor das Unidades de Pesquisa do CNPq, Lindolpho de Carvalho Dias; o diretor do IAG/USP, Igor Gil Pacca; e o diretor do ON, Sayd Codina. Entre os astrônomos presentes estava Muniz Barreto, que foi homenageado, ao ser-lhe dedicado o telescópio Perkin-Elmer, de 1,60m.

Na ocasião, o LNA já havia se consolidado na pesquisa brasileira em astrofísica. A instituição dispunha do maior acervo de recursos instrumentais em astrofísica óptica do país, facultando aos usuários seus três telescópios e diversos periféricos (espectrógrafos, fotômetros, câmeras imageadoras



Cúpula do telescópio Boller & Chivens de 0,60m no Observatório Abrahão de Moraes, do IAG/USP, em Valinhos

FONTE: ARQUIVO DO IAG/USP



Vista da sede administrativa do LNA no ano de sua inauguração, 1993

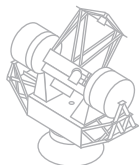
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

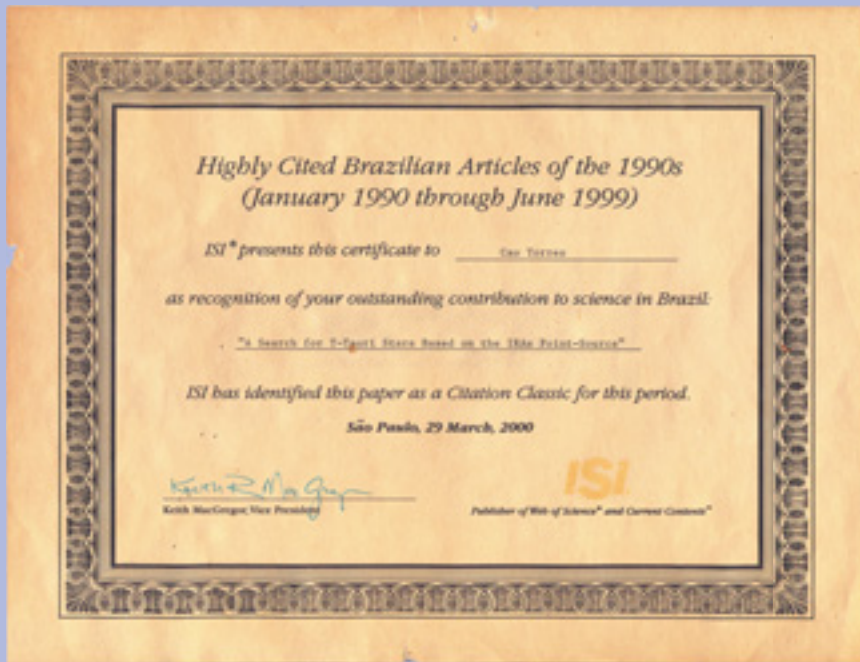
etc.). Seus engenheiros e técnicos respondiam pela manutenção e aperfeiçoamento desses equipamentos, mas já então também se dedicavam a projetar e construir novos, de acordo com a demanda colocada pela comunidade astronômica brasileira. Os astrônomos residentes, além de realizarem a observação dos “alvos de ocasião”, desenvolviam pesquisas próprias, submetendo seus projetos à avaliação da CP-LNA. Um dos projetos de maior repercussão durante a década de 1990 foi o chamado “Pico dos Dias Survey” (PDS), um amplo levantamento de estrelas jovens feito com o telescópio de 1,60m, no qual tomaram parte Carlos Alberto Torres e Germano Quast. E no campus do Pico dos Dias, os astrônomos visitantes podiam contar com uma infraestrutura logística adequada para suas pesquisas – alojamento, refeitório, suporte computacional, uma pequena biblioteca etc. Apenas o acesso ao local continuava problemático. Como a estrada não era pavimentada, durante a estação das chuvas o tráfego tendia a tornar-se bastante precário.

A CONCRETIZAÇÃO DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Ao longo dos anos 1990, enquanto o LNA firmava-se como laboratório nacional, o vigor da astronomia brasileira já era inquestionável. Entre as instituições com projetos de pesquisa na área, desenvolvidos por doutores, destacavam-se, além do próprio LNA, o IAG/USP, o ON, o CRAAM, a UFRGS, a UFMG, o INPE, e, já no final da década, o OV/UFRJ, a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal

Astrônomos presentes à cerimônia de dedicação do Perkin-Elmer a Muniz Barreto, em 1993. Da esquerda para a direita: Edemundo Viera, Sayd Codina, Lício da Silva, Muniz Barreto, Sylvio Ferraz, Carlos Alberto Torres
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



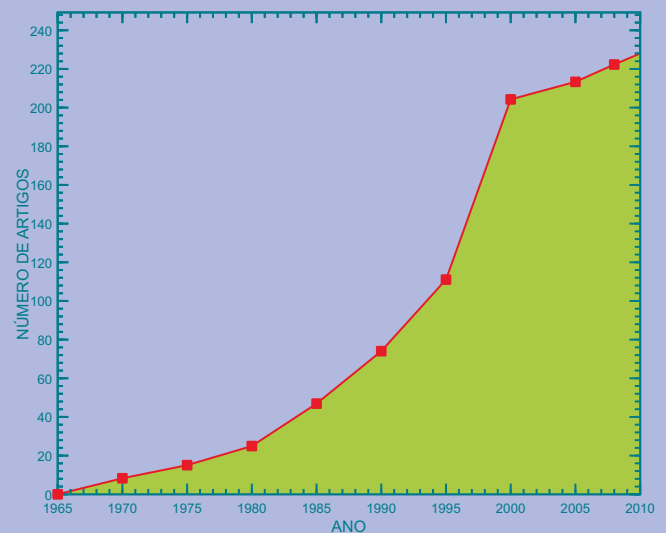


Certificado conferido pelo Institute for Scientific Information (ISI) a artigo elaborado no bojo do projeto "Pico dos Dias Survey", por ter sido um dos trabalhos de cientistas brasileiros mais citado na década de 1990

FONTE: CARLOS ALBERTO TORRES, ACERVO PESSOAL

de Santa Catarina (UFSC). No que diz respeito ao número de artigos publicados em revistas indexadas, este teria saltado de menos de 80, em 1990, para mais de 200, em 2000 (figura ao lado). Outro indicador irrefutável era o aumento do número de dissertações e teses defendidas nesse período, o qual, na avaliação de Walter Maciel (1996, p. 27), também teria sido afetado pela consolidação e maior abertura do LNA à comunidade astronômica brasileira, a partir de 1989.

Simultaneamente, no cenário astronômico internacional, as soluções para o aumento da capacidade instrumental instalada apontavam cada vez mais para o estabelecimento de convênios multi-institucionais, reunindo entidades de diferentes países. Foi nessa conjuntura que, para poder atender à crescente demanda interna, o Brasil passou a participar de consórcios internacionais, viabilizando o acesso da comunidade astronômica nacional a telescópios modernos e de grande porte.



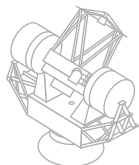
A evolução da astronomia brasileira nas décadas de 1970 a 2000, vista aqui através do aumento do número de artigos publicados em revistas indexadas

FONTE: STEINER ET AL., 2011, P. 102



O Consórcio Gemini

As negociações que deram origem ao Consórcio Gemini podem ser datadas no ano de 1991. Após uma fase inicial de entendimentos, a National Science Foundation (NSF) – representando os Estados Unidos –, o Science and Engineering Research Council (SERC) – representando o Reino Unido –, e o National Research Council (NRC) – representando o Canadá – firmaram, em setembro de 1992, um Memorando de Entendimento. O documento previa a construção, o comissionamento e a operação de dois telescópios de 8,1m, respectivamente situados no hemisfério Norte – no Havaí (Estados Unidos) – e no hemisfério Sul – no Chile. Os termos do Memorando foram confirmados em outubro de 1993, em um acordo assinado pelas três instituições.





Vista parcial do conjunto de telescópios no topo do vulcão extinto Mauna Kea. Os astrônomos brasileiros tem acesso aos telescópios Gemini Norte (primeiro à direita), CFHT (segundo à direita) e Subaru (único com cúpula retangular, no centro da imagem).

FONTE: SUBARU TELESCOPE, NAOJ

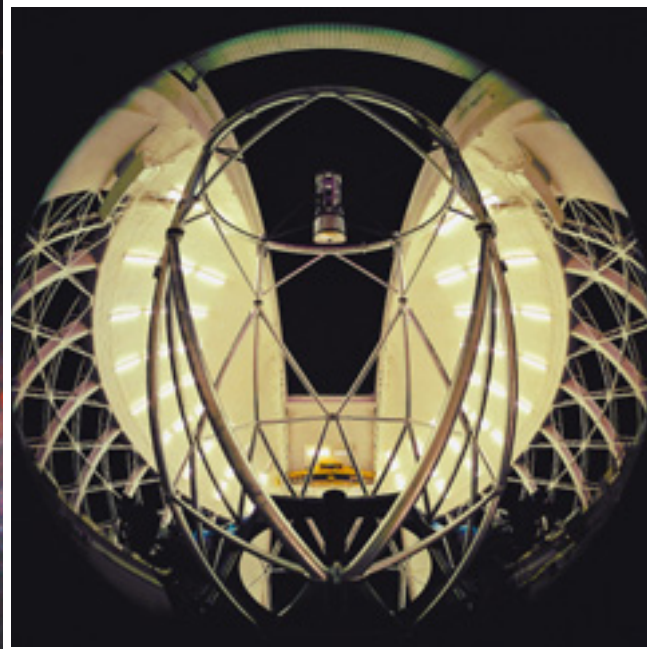
Foi também em 1993 que os dois telescópios, virtualmente idênticos – daí a denominação Gemini (Gêmeos) –, começaram a ser construídos. A previsão era que o Gemini Norte, hoje denominado Telescópio Frederick C. Gillett, começasse a funcionar em 1998, e o Gemini Sul, dois anos depois. Os Geminis e sua respectiva instrumentação foram otimizados para obter imagens na faixa do infravermelho, permitindo aos cientistas ver através da poeira cósmica que obscurece as regiões formadoras de estrelas. Assim, os programas de pesquisa que podem ser explorados com o seu uso inserem-se em temáticas de ponta, como a origem e a evolução de galáxias, o nascimento de estrelas, sistemas planetários extrassolares, e a natureza da matéria escura.



Galáxia anelada NGC 660 na constelação de Peixes
FONTE: GEMINI OBSERVATORY/AURA

Gemini

OBSERVATÓRIO GEMINI



O Observatório Gemini consiste em dois telescópios idênticos, em operação no visível e no infravermelho, cujos espelhos principais têm 8,1m de diâmetro e apenas 10cm de espessura, localizados em dois dos melhores lugares de nosso planeta para observar o universo. Estes telescópios figuram entre os maiores e mais modernos do mundo e juntos conseguem observar o céu inteiro.

O Telescópio Gemini Sul está localizado a 2.720m de altitude, numa montanha dos Andes chilenos chamada Cerro Pachón. Situado na parte sul do deserto mais seco do mundo, o de Atacama, Cerro Pachón proporciona a melhor combinação entre condições de tempo, altitude e latitude austral do Hemisfério Sul. Os recursos de Cerro Pachón são compartilhados com o vizinho Telescópio SOAR e os telescópios do Observatório Interamericano de Cerro Tololo.

O Telescópio Gemini Norte está localizado no vulcão adormecido Mauna Kea, a 4.220m de altitude, no Havaí, Estados Unidos. O Telescópio Gemini Norte é parte da comunidade internacional de observatórios que foi construída naquele sítio para aproveitar as vantagens das excelentes condições atmosféricas locais. A sede internacional do Observatório Gemini está localizada em Hilo, Havaí, no Parque Universitário de Hilo da Universidade de Havaí.



Na imagem de cima, vista do Telescópio Gemini Sul com objetiva “olho de peixe”; abaixo, nebulosa planetária Kó1; e ao lado, o Gemini Norte iluminado pela Lua

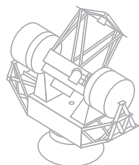


Para que esse ambicioso objetivo seja alcançado, os espelhos de ambos os telescópios foram revestidos com prata, em lugar do usual alumínio. Além disso, os dois observatórios contam com as excepcionais condições atmosféricas dos sítios onde estão situados: o pico denominado Cerro Pachón, de 2.720m de altitude, localizado na parte central do Chile, nos contrafortes dos Andes, próximo ao deserto mais seco do mundo, o Atacama; e o topo do vulcão adormecido Mauna Kea, na grande ilha do Havaí, a 4.220m de altitude. O fato de se contar com um telescópio em cada hemisfério permite aos astrônomos observar a totalidade da esfera celeste.

A entrada do Brasil no Consórcio Gemini começou a ser articulada em uma reunião do CTC-LNA, em setembro de 1992, quando Miriani Pastoriza, da UFRGS, propôs que o LNA, em nome da comunidade astronômica nacional, apresentasse ao governo brasileiro seu interesse de se associar ao projeto, na época ainda em fase de gestação. Uma vez aprovada a proposta naquela reunião, por unanimidade, Carlos Alberto Torres, então diretor do LNA, foi instado a comparecer à 7ª Reunião Latino-Americana da IAU, que teria lugar no início de novembro, em Viña del Mar, no Chile, a fim de encontrar-se com Robert Williams, diretor do Observatório Interamericano de Cerro Tololo (CTIO), também situado no Chile, e com Patrick Osmer, membro da equipe científica encarregada do Projeto Gemini, e obter mais informações sobre o consórcio e os procedimentos necessários para a adesão de novos países. Desde o início Torres foi um entusiasta do projeto. Na sua avaliação, com a adesão ao Gemini “a astronomia óptica do Brasil entra no século XXI” (TORRES, 1993, p. 15).

Na bagagem de volta da viagem ao Chile, Torres trouxe o mais recente relatório do projeto, e a notícia de que o interesse brasileiro deveria ser manifestado oficialmente até o fim daquele ano. Além disso, em conversa travada com o astrônomo argentino Juan José Clariá durante uma excursão a Isla Negra, iniciou negociações no sentido de Brasil e Argentina dividirem entre si a cota de cerca de 5% de participação no Gemini, por ambos requerida.

Embora o país vivesse um período de grande turbulência política provocada pelo pedido de *impeachment* do presidente Fernando Collor de Mello, Torres contou com o apoio de Lindolpho Dias, então diretor das Unidades de Pesquisa do CNPq, e o entusiasmo do próprio ministro de Ciência e Tecnologia, José Israel Vargas. Este último, recém-empossado



no cargo, encaminhou ele próprio o pedido brasileiro, dentro do prazo exigido, no dia 1º de dezembro de 1992.

O compromisso do Brasil com a adesão ao Consórcio Gemini foi oficializado com a assinatura do ministro Israel Vargas, lavrada durante uma cerimônia realizada em Brasília em 31 de março de 1993, diante da presença de representantes da comunidade astronômica brasileira. No mês seguinte, o MCT confiou ao LNA a tarefa de gerenciar a participação brasileira, uma vez que cada país participante devia contar com um escritório do Gemini em seu território, responsável pela escolha dos projetos científicos a serem realizados durante o tempo de uso dos telescópios estipulado no contrato. O LNA foi, assim, desde o início encarregado da gestão do projeto, além da intermediação entre os astrônomos brasileiros e os dois Geminis.

No momento em que o Brasil aderiu ao Gemini, a distribuição do tempo de uso dos dois telescópios entre os países participantes do consórcio, proporcional aos aportes financeiros de cada um deles, passou a ser a seguinte: os Estados Unidos, através da NSF, ficaram com 53,75% (incluindo o tempo de observação considerado de direito à astronomia das instituições/países-sede, respectivamente a Universidade do Havaí, no caso do Gemini Norte, e o Chile, no do Gemini Sul); o Reino Unido, através do Particle Physics and Astronomy Research Council (PPARC), com 23,125%; o Canadá, através do NRC, com 13,875%; e o Chile, através da Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), com 4,625%. O tempo restante foi compartilhado igualmente entre o Brasil, através do MCT, e a Argentina, através da Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) e do Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), cada um deles com 2,31%.

A previsão orçamentária para a construção e comissionamento dos dois telescópios determinava um teto máximo de gastos da ordem de 176 milhões de dólares, assim distribuídos: NSF – 88 milhões; PPARC – 44 milhões; NRC – 26,4 milhões; CONICYT – 8,8 milhões; SECYT-CONICET – 4,4 milhões; MCT – 4,4 milhões. Outro ponto acordado foi a determinação de que o convênio deveria vigorar até 31 de dezembro de 2012, “a menos que os participantes, em sua totalidade ou parcialmente, concordem em continuar renovando o contrato por períodos de três em três anos” (PASTORIZA, 1994, p. 14).

No Brasil, o segundo semestre de 1992 foi marcado pela crise política desencadeada pelas acusações de corrupção e de tráfico de influência envolvendo o ex-tesoureiro de campanha do presidente Fernando Collor, as quais levaram à instalação de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI). O relatório final da CPI resultou no pedido de abertura do processo de impeachment do presidente, aprovado em 29 de dezembro de 1992.

AMENDMENT
TO THE



AGREEMENT CONCERNING THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF AN 8 METER
TELESCOPE ON MAUNA KEA, HAWAII AND AN 8 METER TELESCOPE ON CERRO
PACIRON, CHILE, TO BE KNOWN AS THE GEMINI FACILITIES

This Amendment is entered into between the National Science Foundation of the United States of America (hereinafter referred to as NSF), the Particle Physics and Astronomy Research Council of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (hereinafter referred to as PPARC), the National Research Council of Canada (hereinafter referred to as NRC), the Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile (hereinafter referred to as CONICYT), the Secretaría de Ciencia y Tecnología and the Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas of Argentina (hereinafter referred to as SECYTCONICET), and the Ministry of Science and Technology of Brazil (hereinafter referred to as MST).

WHEREAS, the NSF, SERC, and NRC entered into a Memorandum of Understanding effective 15 September 1992 concerning the Gemini Project and Article 9 of that MOU contemplated the execution of a more comprehensive Agreement;

WHEREAS, the PPARC has superseded the SERC as the agency of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland responsible for the Gemini Project;

WHEREAS, the CONICYT, SECYT-CONICET, and MST each entered into a separate Memorandum of Understanding Addendum with the NSF, NRC, and SERC concerning participation in Gemini which anticipated each becoming a Party to the Agreement contemplated by Article 9 of the 15 September 1992 MOU;

WHEREAS, the NSF, SERC, and NRC, as contemplated by Article 9 of the 15 September 1992 MOU, entered into a further agreement among themselves "concerning the construction and operation of an 8 meter telescope on Mauna Kea, Hawaii and an 8 meter telescope on Cerro Pachón, Chile, to be known as the Gemini Facilities" which became effective on 28 October 1993, and which is hereinafter referred to as the "Gemini Agreement";

WHEREAS, the CONICYT, SECYT-CONICET, and MST have reviewed the provisions of the Gemini Agreement and wish to become Parties to it with suitable amendments to reflect their respective contributions; and

WHEREAS, the Partners under the Gemini Agreement desire that CONICYT, SECYT-CONICET, and MST become Parties to the Gemini Agreement as suitably amended;

THEREFORE, it is agreed as follows:



Signed this 20th day of April 1994 on behalf of the US National Science Foundation by
Neal Lane
Signature
Neal Lane, Director
Printed name and title

Signed this 21st day of May 1994 on behalf of the Particle Physics and Astronomy Research Council of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland by
K.A. Pounds
Signature
KENNETH A. POUNDS
CHIEF EXECUTIVE
Printed name and title

Signed this 29th day of April 1994 on behalf of the National Research Council of Canada by
Pierre A. Péroin
Signature
PIERRE A. PÉROIN
President
Printed name and title

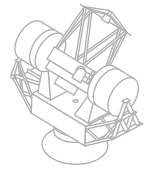
Signed this 19th day of October 1994 on behalf of the Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica by
Enrique D'Sabido
Signature
Enrique D'Sabido
President
Printed name and title

Signed this 20th day of October 1994 on behalf of the Secretaría de Ciencia y Tecnología and the Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas of Argentina by
Domingo Liotta
Signature
DOMINGO LIOTTA
State Secretary
Printed name and title



Signed this 12th day of August 1994 on behalf of the Ministry of Science and Technology of Brazil by
Jose Israel Vargas
Signature
JOSE ISRAEL VARGAS
PLINISTER
Printed name and title

Assinaturas de dirigentes na emenda ao Consórcio Gemini que formalizou o ingresso do Brasil, 1994
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



No início de 1998, a Austrália – através do Australian Research Council (ARC) – passou a integrar o consórcio. Devido ao seu ingresso, houve uma pequena redistribuição dos aportes financeiros, e conseqüentemente, das cotas do tempo de telescópio. O Brasil, através do MCT, passou então a arcar com 2,38% dos custos de construção e comissionamento dos equipamentos, e a dispor de um tempo de observação um pouco menor, de 2,20% (ou oito noites por ano, em cada telescópio).

O órgão máximo do Observatório Gemini é o Conselho Diretor (Gemini Board of Directors), responsável pela regulamentação, política orçamentária e supervisão de todo o projeto, desde a fase de construção e comissionamento dos dois telescópios até sua entrada em operação e funcionamento regular. Logo depois do Brasil ingressar no consórcio, esse órgão era composto por 12 membros, quatro indicados pela NSF, dois pelo PPARC, dois pelo NRC, um pela Universidade do Havaí, um pelo CONICYT, um pelo ARC, e um pelo MCT ou pela SECYT-CONICET (o Brasil e a Argentina se alternavam a cada dois anos no direito às votações, permanecendo o representante do país não votante como observador). As atribuições do Conselho Diretor incluem a escolha da Agência Executiva do Consórcio, papel desempenhado pela NSF. É a Agência Executiva, por sua vez, que indica a Agência Administrativa, com a aprovação, renovada periodicamente, de todos os participantes. Cabe à Agência Administrativa elaborar os planejamentos anuais e as previsões orçamentárias, providenciar a contratação de pessoal, zelar pela construção e bom funcionamento dos equipamentos, assim como pela infraestrutura dos dois sítios onde se localiza o Observatório – o qual é entendido operacionalmente como uma única entidade instalada em locais geograficamente separados –, além de manter os livros de registros, e submeter os relatórios de gestão e financeiro aos órgãos superiores. Atualmente, esta função é exercida pela norte-americana [Association of Universities for Research in Astronomy \(AURA\)](#), com base em um acordo de cooperação com o NSF. O Gemini dispõe de dois escritórios: um nas proximidades do campus da Universidade do Havaí, em Hilo, e o outro em La Serena, no Chile.

Outro órgão fundamental no Observatório Gemini é o seu Comitê Científico (Gemini Science Committee), ao qual cabe assessorar o Conselho Diretor em aspectos técnicos e científicos relativos aos telescópios e seus periféricos, de modo a maximizar a contribuição desse equipamento ao desenvolvimento

Em 2007, ano de sua criação, o Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MCTIP) substituiu o SECYT-CONICET como representante da Argentina no Gemini.

A AURA é uma corporação, sem fins lucrativos, que responde pela operação de vários observatórios (ou centros astronômicos) de caráter internacional e pluri-institucional. Entre esses centros destacam-se, além do Gemini, o STScI, responsável pela missão científica do Hubble (em parceria com a NASA), e os observatórios vinculados ao National Optical Astronomy Observatory (NOAO), como Kitt Peak e Cerro Tololo.

Graduado em física pela USP em 1973, concluiu o mestrado em astronomia dois anos depois, e o doutorado em 1979, ambos no IAG/USP. Iniciou sua trajetória como professor universitário nesse instituto em 1977, durante o doutorado, e é lá que até a conclusão deste livro leciona e orienta alunos em astrofísica. Seu pós-doutorado nessa área foi realizado na Universidade de Harvard, nos Estados Unidos, onde permaneceu até 1982, contratado pelo Smithsonian Center For Astrophysics. Foi presidente da SAB no biênio 1982–1984. No ano seguinte transferiu-se para o INPE, onde foi chefe do Departamento de Astrofísica (1985–1987), e diretor de Ciências Espaciais e Atmosféricas (1987–1989). Na época em que o Brasil ingressou no Gemini, acumulava as funções de professor do IAG com a vice-direção desse órgão. Em 1997, afastou-se mais uma vez do IAG, desta feita para assumir o cargo de diretor do LNA, que ocupou até 2000. Nesse ano, assumiu a Secretaria da Coordenação das Unidades de Pesquisa do MCT (SECUP), onde permaneceu até 2002. De volta à USP, foi ainda diretor do Instituto de Estudos Avançados entre 2003 e 2007.

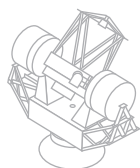
Originalmente o Observatório deveria chamar-se Southern Observatory for Astrophysical Research, nome cujas iniciais justificam a sigla pela qual se tornou conhecido, SOAR. Mais tarde, por razões legais internas ao Chile, esse nome teve que ser mudado; a sigla, contudo, manteve-se inalterada.

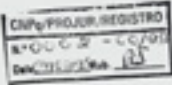
da astronomia. Esse comitê é formado por astrônomos ativos nos países participantes do consórcio, assim como nas instituições/países que hospedam os dois telescópios (a Universidade do Havaí e o Chile). Em 2011, foi transformado em Comitê de Assessoria Científica e Tecnológica (Science and Technology Advisory Committee), com atribuições levemente alteradas.

Quando o Brasil começou a efetivamente participar no consórcio, em 1994, foi formado um Comitê Científico de Apoio ao Projeto Gemini, que atuou na fase de implementação do observatório. Este Comitê foi inicialmente composto pelos seguintes astrônomos: Miriani Pastoriza (presidente), Beatriz Barbuy (IAG/USP), Freitas Pacheco (IAG/USP), Luiz Nicolaci (ON), Francisco Jablonski (INPE) e Germano Quast (LNA). Quanto ao representante do Brasil no Conselho Diretor, este é nomeado pelo ministro do MCT, de acordo com proposta do CTC-LNA. O primeiro a exercer essa função foi **João Steiner**.

O Consórcio SOAR

Quase dois anos depois de o Brasil manifestar sua intenção de aderir ao Observatório Gemini, foi realizado em Itajubá, em 27 de outubro de 1994, o primeiro *workshop* visando o ingresso do país em outro consórcio internacional, para construção e operação do chamado Telescópio SOAR (Southern Astrophysical Research). Estavam presentes 31 participantes, em sua maioria membros da comunidade astronômica do país (vinculados a praticamente todas as instituições com pesquisa na área de astrofísica: IAG/USP, ON, INPE, UFRGS, LNA, e UFSC), mas também representantes da indústria nacional, de agências de fomento, e da principal instituição estrangeira então à frente do projeto, a University of North Carolina, em Chapel Hill (UNC). O encontro teve como ponto de partida a já constatada necessidade de os astrônomos brasileiros virem a dispor de um instrumento de médio porte, da classe de 3 a 4m de diâmetro, intermediário portanto entre o Perkin-Elmer de 1,60m, do LNA, e os telescópios Gemini de 8,1m, ainda em fase de construção. E se a ideia original datava da década de 1980, e dos entendimentos visando a aquisição, pelo Brasil, de um telescópio de 3m, sua transformação em uma proposta de parceria internacional muito devia à experiência adquirida com o Gemini, e à percepção de que o tempo de uso desses telescópios seria insuficiente para atender a demanda, sempre crescente e mais diversificada, dos astrônomos brasileiros.





The SOAR Consortium AGREEMENT

This Agreement, to be known as the SOAR Agreement, sets forth the terms and conditions on which the University of North Carolina at Chapel Hill ("UNC-CH"), Michigan State University ("MSU"), the Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas ("CNPq"), and the Association of Universities for Research in Astronomy ("AURA"), on behalf of the National Optical Astronomy Observatories ("NOAO"), agree to establish an educational and research Consortium, to be known as the SOAR Consortium ("SOAR"), for the design, construction, and operation of a 4.0-meter telescope with instrumentation and related support buildings to be located at Cerro Pachón, a mountain in central Chile. The telescope, enclosure, support buildings, general use instrumentation, and associated equipment shall collectively be known as the "SOAR Telescope." The institutions participating in SOAR shall be referred to as the "Members."

AURA, a private non-profit corporation chartered under the laws of the State of Arizona, operates the NOAO for the National Science Foundation ("NSF"), an agency of the United States Government, under Cooperative Agreement Number AST-9613615. Among the activities of NOAO pursuant to the Cooperative Agreement is the operation of astronomical research facilities on land owned by AURA on Cerro Pachón in northern Chile. With the approval of the NSF, and through the NOAO, AURA wishes to participate with the other Members in enabling SOAR, under the terms of this agreement, to build and operate the Soar Telescope on Cerro Pachón. AURA will lease a portion of its land on Cerro Pachón to SOAR for this purpose, permitting SOAR to construct and operate the SOAR Telescope thereon.

UNC-CH is a state institution of higher education within the University of North Carolina system under the control and supervision of the Board of Governors, a corporate body of the State of North Carolina. UNC-CH includes among its faculty engaged in research, teaching, and service, the Department of Physics and Astronomy. The Departmental faculty believe that its faculty and students, graduate and undergraduate, would benefit greatly by access to the SOAR Telescope that is the subject of this Agreement. Being convinced of the worth of the project by information received from the scientists and by recommendation of the academic administrators, the chancellor of UNC-CH has authorized UNC-CH to become a Member of the SOAR Consortium and to take such actions as are necessary and appropriate to participate fully in the responsibilities and benefits accruing to UNC-CH as a Member of such Consortium.

MSU is established and placed under the general supervision of its Board of Trustees by Section 5 of Article 8 of the Constitution of the State of Michigan of 1963. As a land-grant institution and a member of the A.A.U., MSU is institutionally committed to a mission of teaching, research, and service. The SOAR Consortium offers an opportunity to conduct frontier astronomical research, which will in turn inform and strengthen related teaching in astronomy and service to Michigan's K-12 community. MSU joins the SOAR Consortium to realize those aims, by participating fully in the benefits and responsibilities of SOAR Consortium Members, pursuant to the terms and conditions of this Agreement and of the Memorandum.

Association of Universities for Research in Astronomy, Inc. (AURA)
By: [Signature]
Goetz McOrtel
President

Date 1/6/99

Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas (CNPq)
By: [Signature]
José Galvão Tundisi
President

Date Dec 4 1998

Michigan State University (MSU)
By: [Signature]
Mark A. Murray
Vice President, Finance and Operations, and Treasurer

Date 10/20/98

University of North Carolina at Chapel Hill (UNC-CH)
By: [Signature]
James R. Ramsey
Vice Chancellor for Finance and Administration

Date 11-2-98



Primeira página e assinaturas do Acordo de 1999 que deu origem ao SOAR

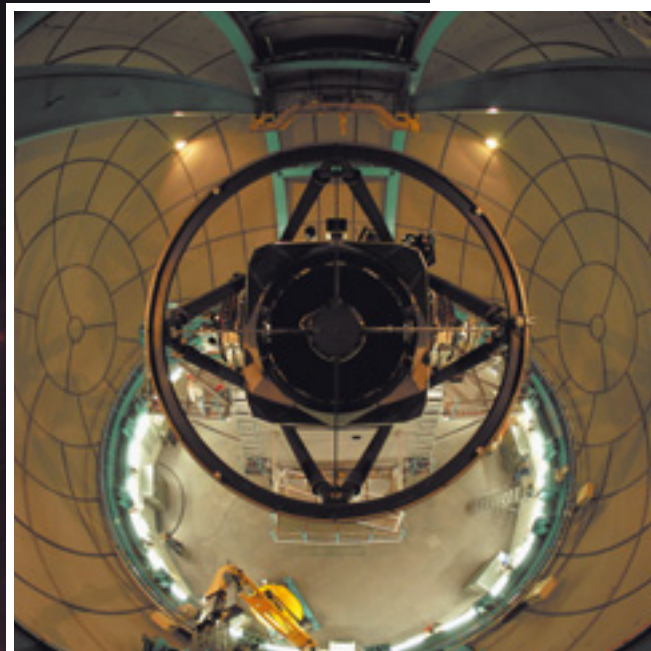
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



A Galáxia espiral NGC 1232 na constelação de Eridano
FONTE: SOAR CONSORTIUM INC.

SOAR

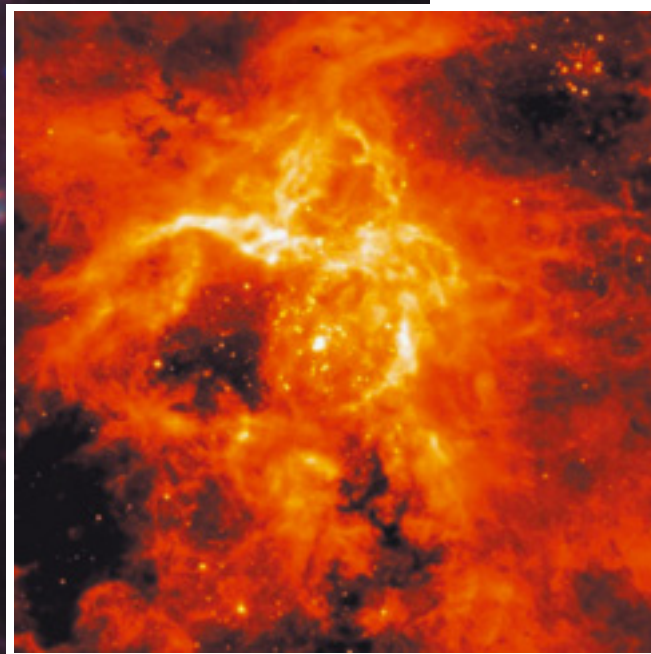
SOUTHERN ASTROPHYSICAL RESEARCH TELESCOPE



O SOAR é um telescópio moderno de alto desempenho, localizado em um dos melhores sítios astronômicos do mundo, em Cerro Pachón, no deserto de Atacama (Chile). Compartilha a infraestrutura com outros observatórios gerenciados pela AURA (Association of Universities for Research in Astronomy), tais como Gemini Sul, Cerro Tololo Interamerican Observatory e, no futuro, o Large Synoptic Survey Telescope. Equipado com um sistema de óptica ativa que visa manter o fino espelho principal na forma correta, independentemente da orientação do telescópio, o SOAR foi otimizado para obter altíssima qualidade de imagens e para fornecer espectros cobrindo toda a faixa óptica e infravermelha próxima, desde $0,3 \mu\text{m}$ até $3,4 \mu\text{m}$.

PARCEIROS

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasil (34,1%)
National Optical Astronomy Observatory, EUA (33,4%)
University of North Carolina em Chapel Hill, EUA (18,6%)
Michigan State University, EUA (13,8%)



Na imagem do alto da página, o Telescópio SOAR e o interior da sua cúpula vistos de cima; abaixo, a nebulosa da Tarântula na Grande Nuvem de Magalhães; e ao lado, o SOAR após uma tempestade de neve



Durante o *workshop* foram apresentadas as conclusões da comissão de estudos especialmente formada pelo CNPq para analisar o novo consórcio, constituída por Sueli Viegas e João Steiner, ambos do IAG/USP; Horácio Dottori (da UFRGS), como representante da SAB; Lício da Silva, representando o ON; e Edemundo Vieira, na época diretor do LNA, representando esta última instituição. Um dos aspectos destacados no SOAR era a flexibilidade do uso do telescópio, devido à montagem altazimutal com dois focos Nasmyth, permitindo a troca rápida do instrumento secundário, aliada ao modo de operação “em fila”, em que o próprio pessoal do Observatório realiza as observações para os

astrônomos, levando em conta, a cada momento, as coordenadas dos objetos a serem observados, os instrumentos instalados, e a qualidade do céu. Outro aspecto destacado foi a perspectiva da indústria nacional engajar-se no projeto através da construção de partes mecânicas do telescópio, abrindo “um novo capítulo na história do financiamento à pesquisa no Brasil”, segundo avaliação de Luiz Bevilacqua, diretor das Unidades de Pesquisa do CNPq, que presidiu o *workshop* (WORKSHOP SOAR, 1995, p. 3).

Após esse *workshop*, foram solicitados recursos à FAPESP e às suas congêneres do Rio de Janeiro, Minas

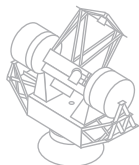
Gerais e Rio Grande do Sul – respectivamente FAPERJ, FAPEMIG e FAPERGS –, ao CNPq e à FINEP. Pouco mais de um ano após o primeiro encontro, nos dias 13 e 14 de dezembro de 1995, realizou-se na FAPESP o segundo *workshop* sobre o SOAR, destinado, dessa vez, especificamente à avaliação do projeto por parte das agências de fomento à pesquisa. Era a primeira vez na história da ciência brasileira que esse *pool* de agências se reunia em torno de um mesmo projeto. Nas palavras de Jacques Lépine, chefe do Departamento de Astronomia do IAG/USP e relator do encontro, tratava-se de “um feito sem precedentes conseguir reunir recursos da FAPESP, FAPEMIG, FAPERJ, FAPERGS, CNPq e FINEP, proeza na qual os astrônomos brasileiros foram pioneiros, entre todas as áreas da ciência brasileira” (LÉPINE, 1998, p. 17).

Além de representantes das agências de fomento, este segundo *workshop* contou com a participação de relatores externos (Massimo Tarenghi, chefe da Divisão VLT do European Southern Observatory – ESO –, e Roger



Da esquerda para a direita, Horacio Dottori, Bruce Carney (Universidade da Carolina do Norte), Edemundo Vieira, Luiz Bevilacqua e Malcolm Smith (CTIO), durante o primeiro workshop do SOAR no Brasil, realizado em Itajubá em 1994

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



Davis, da Universidade de Oxford, Project Scientist no Gemini), observadores da área de física (convidados pela FAPESP), e cerca de 25 membros da comunidade astronômica nacional, incluindo o presidente da SAB (Horácio Dottori), e dirigentes do LNA, do IAG/USP, e do ON. Da parte do SOAR compareceram Richard Green, vice-diretor do National Optical Astronomy Observatory (NOAO), e Larry Barr, engenheiro projetista do telescópio. Houve palestras e debates sobre uma ampla gama de assuntos, no que diz respeito aos aspectos técnicos, financeiros e operacionais do Projeto SOAR. Foram discutidos, entre outros, a capacidade da comunidade astronômica brasileira de produzir resultados com um telescópio de 4,1m, a perspectiva de contribuição da indústria nacional na construção de partes do telescópio, a existência de projetos alternativos para suprir a carência instrumental dos brasileiros, e o papel do LNA na gestão de mais esse consórcio internacional. Na avaliação de Jacques Lépine, um dos maiores méritos do projeto consistia no fato de que “pela primeira vez, a comunidade científica [brasileira] teve oportunidade de discutir as prioridades científicas e sugerir modificações no projeto [...] original, como a introdução do *tip-tilt* e a mudança de distância focal” (WORKSHOP SOAR, 1995, p. 33). E continua: “nunca um projeto foi analisado de forma tão séria e aberta na área de astronomia”.

Finalmente, no início de 1996, foram efetivamente iniciadas as negociações com vistas ao desenvolvimento do Projeto SOAR, uma parceria científica entre o Brasil e os Estados Unidos, oficialmente representados, respectivamente, pelo CNPq (em nome da FINEP e de todas as agências de fomento estaduais que deveriam realizar aportes financeiros), e pela UNC, AURA, e Michigan State University (MSU). Diferentemente do Gemini, neste caso o Brasil é membro-signatário do Acordo que selou a formação do consórcio, o qual entrou em vigor em 6 de janeiro de 1999, para um período inicial de 20 anos, com a perspectiva de renovação ao final desse prazo. A adesão do Brasil foi endossada pelo seu compromisso de arcar com 34,4% do custo total estimado para a construção e comissionamento do telescópio (inicialmente estimado em 27 milhões de dólares, posteriormente reajustado para 28 milhões), em um aporte total de 12 milhões de dólares, pagos, em parcelas variáveis, entre janeiro de 1998 e julho de 2001. O tempo de observação destinado à astronomia brasileira, proporcional a esse aporte financeiro, ficou em 30,9% (a diferença

entre os percentuais explica-se pelo tempo destinado ao Chile, que não contribui financeiramente com o SOAR, mas, como país anfitrião, tem direito ao uso do telescópio). O LNA foi encarregado, mais uma vez, do gerenciamento da participação brasileira no consórcio, com o apoio da sua comunidade astronômica.

O SOAR opera sob a supervisão do diretor do Telescópio (Telescope Director), contratado pelo NOAO no cômputo das despesas operacionais previstas no consórcio. No Memorando de Entendimento firmado em 1998 o valor destas despesas foi estipulado em 975 mil dólares por ano, com base no valor do dólar de 2000, a ser dividido entre os membros na mesma proporção de sua contribuição financeira nas fases de construção e comissionamento do telescópio. Seu órgão máximo é o Conselho Diretor (SOAR Board of Directors), que reúne representantes de todos os parceiros.

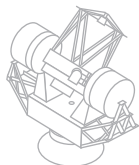
A escolha do sítio para sua instalação recaiu em Cerro Pachón, a poucos metros do Gemini Sul, justamente para que se pudesse aproveitar, além das excelentes condições climáticas e da qualidade do céu, as instalações e os instrumentos deste observatório. Foi ainda determinado que o campus da NOAO em La Serena, onde se localiza o escritório do Gemini Sul, teria salas à disposição do pessoal do SOAR.

Os trabalhos de remoção de pedras e terraplanagem do local escolhido, na parte nordeste do pico, tiveram lugar entre agosto de 1997 e abril de 1998. No dia 17 de abril de 1998, em evento que reuniu representantes do consórcio, foi lançada a pedra fundamental no local já nivelado. A partir de então, começou efetivamente a construção do SOAR. A estrutura de aço que reveste o prédio – totalmente independente da estrutura de concreto, para evitar que qualquer vibração da construção atrapalhe a observação no telescópio – foi concluída em 2000.

Já a estrutura de aço da cúpula esférica que protege o telescópio, de 20m de diâmetro, foi fabricada pela empresa brasileira Equatorial Sistemas Ltda., de São José dos Campos, e montada e testada em uma metalúrgica de Piracicaba (SP). Os trabalhos foram concluídos em 2001. Em seguida, ela foi levada, por via terrestre, até Cerro Pachón. Sobre essa estrutura estão aparafusadas as placas de fibra de vidro na cor branca, fabricadas nos Estados Unidos, que dão um aspecto característico ao SOAR e o distinguem do Gemini Sul, situado a seu lado.



Trabalhos de terraplanagem no sítio destinado ao SOAR, em Cerro Pachón, 1998
FONTE: SOAR CONSORTIUM INC.





Estrutura de aço com 20m de diâmetro que forma a base da cúpula do SOAR, durante sua fabricação em uma metalúrgica brasileira, 2000
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

Após cinco anos de construção, o sistema óptico do telescópio foi entregue no início de janeiro de 2004. No final deste mês, o espelho primário foi aluminizado nas instalações do Gemini Sul, e, em seguida, transferido para o prédio do SOAR, situado a cerca de 300m de distância. O telescópio foi inaugurado pouco depois, em abril de 2004, com a expectativa de fornecer dados astronômicos de qualidade máxima, principalmente na faixa óptica.

Avaliação da participação do Brasil nos consórcios Gemini e SOAR

Desde o início, a avaliação feita pela comunidade astronômica brasileira do ingresso do Brasil em projetos instrumentais multinacionais foi muito positiva. Para Sueli Viegas, por exemplo, em artigo publicado em 1998, em número especial do *Boletim da SAB* especialmente dedicado a um “diagnóstico” da astronomia brasileira de então, os novos telescópios iriam fornecer “a base instrumental adequada para a manutenção do desenvolvimento da astronomia neste país” (VIEGAS, 1998, p. 8). Na sua opinião, os telescópios



Transporte do espelho do SOAR pelas ruas estreitas da cidade de La Serena durante o trajeto até Cerro Pachón, 2004
FONTE: SOAR CONSORTIUM INC.

Alguns integrantes da delegação brasileira presentes na cerimônia de inauguração do Telescópio SOAR, realizada no dia 17 de abril de 2004

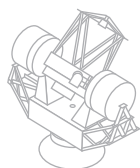
FOTO: JOVAN GUIMARÃES GADIOLI DOS SANTOS/CNPQ



do Pico dos Dias podiam suprir a base instrumental necessária para o desenvolvimento de projetos que, embora de qualidade, estavam limitados, por força do sítio e dos equipamentos, a *surveys* astronômicos, ou seja, ao levantamento de uma grande quantidade de objetos. Assim, apenas após o ingresso do Brasil naqueles consórcios internacionais, tornou-se possível ocorrer uma “passagem para a maioria” nesses projetos, graças inclusive à formação de novos doutores feita já em contato com outros centros, fortalecendo a astronomia no Brasil e tornando-a mais competitiva. Para ela, a competitividade da astronomia brasileira passava necessariamente pela exposição e discussão dos trabalhos desenvolvidos pelos astrônomos do país com os de outros países, e pelo estabelecimento de projetos de pesquisa em regime de colaboração internacional. Nesse sentido, os telescópios Gemini e SOAR, antes mesmo de entrar em operação, já haviam propiciado à comunidade brasileira “um treinamento intenso em acordos de cooperação científica internacional” (Ibid., p. 13).

A comunidade astronômica brasileira também foi unânime em reconhecer o papel do LNA no sucesso desses consórcios. Nas palavras de Jacques Lépine, em outro artigo publicado no mesmo número especial do *Boletim da SAB*, “o bom funcionamento do LNA é uma das mais importantes conquistas da astronomia brasileira” (LÉPINE, 1998, p. 18). Segundo ele, a comunidade astronômica estava bem representada nessa instituição, tanto no CTC quanto na CP. Além disso, a equipe do LNA, embora pequena, estava fazendo uma gestão dos seus recursos e da participação do Brasil nos projetos internacionais pautada pelo profissionalismo, tanto do ponto de vista técnico quanto administrativo.

Decorridos cerca de 20 anos das primeiras negociações que levaram à adesão do Brasil ao Gemini, e, pouco depois, ao SOAR, já é possível fazer



uma avaliação dessas iniciativas com base nos resultados efetivamente obtidos. Ao longo da década de 2000, em sucessivos relatórios institucionais e simpósios internacionais, números absolutos e análises quantitativas foram apresentadas. Em artigo publicado no início de 2013, João Steiner resumiu a situação do Brasil através de outro tipo de enfoque, ao colocar ambos os projetos sob uma perspectiva histórica:

[...] as coisas acontecem lentamente nessa área. Todo projeto de telescópio leva, no mínimo, 12 anos para ficar pronto. Da ideia inicial, passando pelo projeto, pelo desenho, por numerosas comissões e comitês [...] Depois, até o telescópio ver a primeira luz, mais 12 anos. Aí ele precisa passar por um ano de comissionamento, de ajustes finos para funcionar bem. [...] Quer dizer, são 20 anos do surgimento da ideia do SOAR e não de funcionamento, é preciso entender isso. E no Gemini não foi diferente, ele ficou pronto cinco anos antes do que o SOAR (STEINER, 2013, p. 30).

Para esse astrônomo, um dos aspectos fundamentais a ser levado em conta na avaliação da produtividade de telescópios do porte do Gemini e do SOAR é a eficiência de sua instrumentação periférica, igualmente cara, sofisticada do ponto de vista tecnológico, e de fabricação e ajustes demorados. Também sob este último aspecto, o LNA deu uma contribuição significativa à astronomia brasileira, ao assumir a liderança no desenvolvimento, em todas as suas etapas, de projetos instrumentais para uso em telescópios internacionais e, sobretudo, para o SOAR.

O SOAR após uma tempestade de neve
FONTE: SOAR CONSORTIUM INC.





O par de Galáxias NGC 3309 e NGC 3311 na constelação
Hydra, contornado por numerosos aglomerados globulares

FONTE: GEMINI OBSERVATORY

CAPÍTULO IV

Os anos 2000: infraestrutura para a astronomia brasileira

O início da terceira fase da história do LNA pode ser datado no ano 2000, virada do século e do milênio, encontrando-se ainda em pleno andamento no momento de finalização deste livro. Esse período foi marcado pela ampliação do papel da instituição como representante da astronomia brasileira no cenário internacional, sobretudo após a inauguração dos telescópios Gemini e SOAR, pela obtenção de acesso a outros recursos observacionais, e pela expansão das suas capacidades tecnológicas.

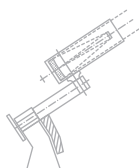
O desenvolvimento do LNA durante essa fase ocorreu em um ambiente mais favorável do que aquele das décadas anteriores, proporcionado pela estabilidade econômica alcançada pelo Brasil no período. Não só o LNA, mas todas as instituições brasileiras de ciência e tecnologia receberam um maior aporte financeiro do governo federal, que ainda empreendeu um significativo esforço para renovar e ampliar sua infraestrutura física. Além disso, houve um investimento na melhoria dos processos de gestão das instituições, muito facilitada pela sua integração ao MCT, sob um único teto administrativo, a partir de 2000.

Graduou-se em física pela Universidade Federal do Paraná em 1976. Ingressou no OAB logo após sua inauguração, no início da década de 1980, como chefe do Setor de Engenharia. Após uma rápida passagem pelo INPE, entre 1985 e 1991, voltou a integrar os quadros do LNA, como tecnólogo. Foi chefe do Departamento de Tecnologia de 1991 a 1996, e diretor adjunto de 1996 a 1999. Neste último ano assumiu a direção do LNA, cargo que ocupou entre 1999 e 2001. Como tecnólogo sênior dessa instituição, atua sobretudo em instrumentação astronômica, área em que é um dos principais especialistas brasileiros. Participou de praticamente todos os projetos de instrumentação do LNA.

MUDANÇAS NA GESTÃO DO LNA

A transferência para o MCT e a nova estrutura interna do LNA

O início do novo século trouxe uma mudança profunda para o LNA. No bojo de um amplo programa de reestruturação do sistema brasileiro de ciência e tecnologia, o Decreto nº 3.567, de 17 de agosto de 2000, desvinculou o LNA e demais institutos de pesquisa do CNPq, tornando-os órgãos da administração direta, subordinados ao MCT. Foi criada nesse ministério uma secretaria (Secretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa – SECUP, mais tarde transformada em subsecretaria, ganhando nova sigla – SCUP) para coordenar todos os institutos, antigos e novos, pertencentes à sua estrutura. O então diretor do LNA, João Steiner, foi convidado pelo ministro da pasta, Ronaldo Sardenberg, para assumir a direção da nova secretaria. Com isso, o diretor substituto do LNA, **Clemens Gneiding**, passou à direção desse instituto, permanecendo no cargo até o final de 2001. Nesse momento, Albert Joseph Rudolf Bruch, astrônomo de origem alemã que fora usuário dos telescópios do LNA e



ingressara no seu quadro de pesquisadores pouco antes, através de concurso realizado em 2000, assumiu o cargo de diretor, em caráter interino.

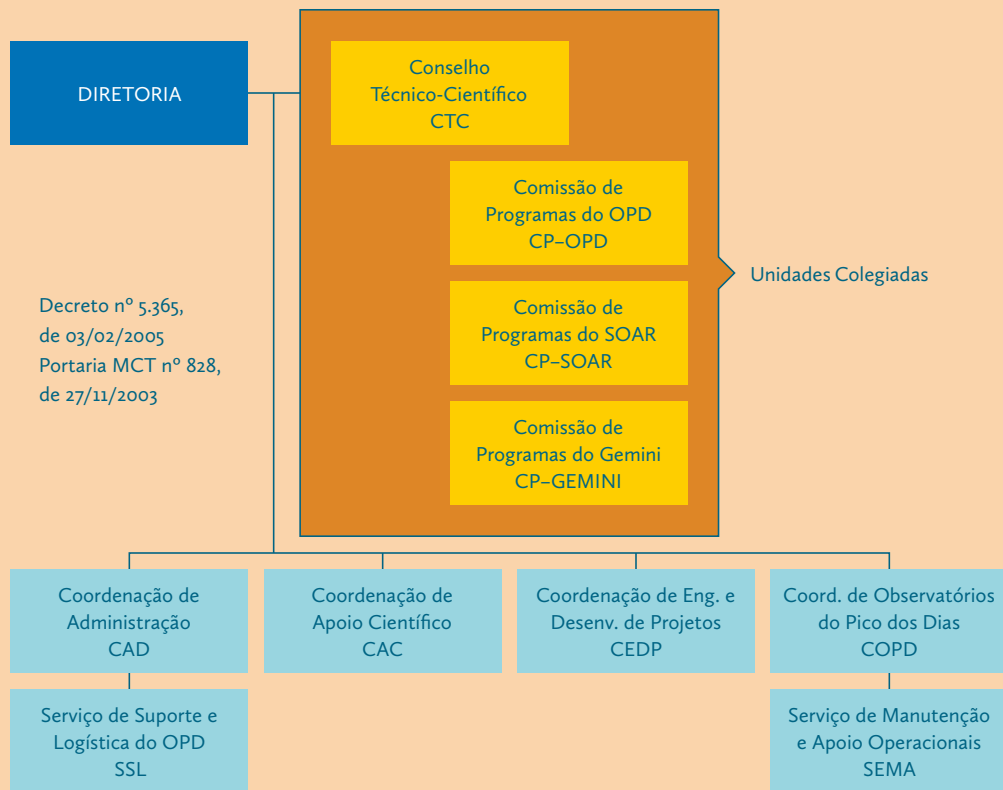
Desde 2000 o MCT implantara uma nova sistemática para a escolha dos dirigentes das suas UPs. Essa sistemática, ainda vigente na década seguinte, consiste na criação, a cada processo de indicação do novo diretor de um dado instituto, de um Comitê de Busca, formado por especialistas de alto nível nas respectivas áreas de conhecimento. A atribuição desse órgão é assessorar o ministro na seleção de uma lista de nomes de reconhecida competência científica, visando minimizar as pressões de caráter político ou corporativo. Além disso, foi estabelecido um mandato de quatro anos para os dirigentes, com a possibilidade de uma única recondução.

O primeiro Comitê de Busca do LNA, criado no início de 2002, contemplou o nome de **Albert Bruch** na lista enviada ao então ministro Ronaldo Sardenberg, e este confirmou-o no cargo. Sua gestão, que deveria ser de quatro anos, acabou se estendendo para cinco anos, devido a um atraso na instauração do Comitê de Busca para escolha de seu sucessor. O novo Comitê, instalado após o físico Sergio Machado Rezende assumir o cargo de ministro do MCT, incluiu o nome de Bruch na lista tríplice, e esse astrônomo acabou reconduzido ao cargo de diretor do LNA em maio de 2007, nele permanecendo até maio de 2011.

Após a transferência para o MCT, a estrutura interna do LNA foi redefinida, com a transformação dos antigos departamentos em coordenações e a criação de mais um setor, responsável pelo apoio científico aos astrônomos. Em 2003 e 2006, no contexto de reformulações do Regimento Interno da instituição, foram feitos alguns ajustes nessa estrutura, que incidiram basicamente na designação de alguns setores. Além disso, com a entrada em operação do Gemini e do SOAR, as Comissões de Programas responsáveis pelo gerenciamento do tempo de uso desses telescópios pela comunidade brasileira foram incluídas no organograma do LNA, ao lado da comissão responsável pela distribuição de tempo no OPD.

Na estrutura interna do LNA, implantada em 2005, o diretor é o responsável pela coordenação de todos os setores e atividades da instituição, devendo trabalhar em estreita sintonia com o CTC, que tem a função de orientá-lo e assessorá-lo no planejamento das atividades científicas e tecnológicas. O CTC, por sua vez, é composto pelo próprio diretor do LNA, que é também seu presidente; por dois representantes dos funcionários

Formado em física pela Westfälische Wilhelms-Universität, em Münster (Alemanha), concluiu o mestrado, também em física, em 1977, e o doutorado, já em astronomia, em 1982, pela mesma instituição. Nesse ano, deu início à sua carreira docente e de pesquisador daquela universidade, tornando-se livre-docente em astronomia em 1990. Gerenciou interinamente o Instituto de Astronomia, entre 1995 e 1997. Ainda vivendo na Europa, trabalhou como professor-titular no Observatório Dr. Remeis-Sternwarte, da Universidade de Erlangen-Nuremberg (Bamberg, Alemanha), entre 1990 e 1991, e foi docente visitante em três instituições brasileiras: no INPE, em 1989; no IAG/USP, em 1989 e 1994; e no Departamento de Física da UFMG, em 1990. Transferindo-se para o Brasil, foi pesquisador-visitante no LNA, entre 1997 e 2000. Em 2001, pouco antes de assumir o cargo de diretor interino do LNA, tornou-se pesquisador titular e chefe da Coordenação de Apoio Científico dessa instituição. Foi diretor do LNA dessa data até 2011, em dois mandatos sucessivos. Paralelamente a essas atividades, exerceu diversas funções nos consórcios Gemini e SOAR. No primeiro, foi gerente nacional entre 1999 e 2001, presidente da Comissão Nacional de Programas (CP-Gemini), em 2001, e membro do Comitê Financeiro, entre 2002 e 2013; no segundo, foi membro do Conselho Diretor desde 2002, e seu presidente no período 2011–2013. Atuou ainda como membro das Comissões Especiais do MCT encarregadas, respectivamente, da preparação do acordo de adesão do Brasil ao ESO, e da elaboração do Plano Nacional de Astronomia.

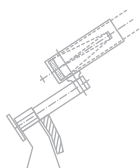


Organograma do LNA estabelecido em 2005 e ainda em vigor em 2014

FONTE: [HTTP://LNAPADRAO.LNA.BR/ACesso-A-INFORMAçAO/INSTITUCIONAL/ORGANOGRAMA](http://lnapadrao.lna.br/acesso-a-informacao/institucional/organograma)

e dos pesquisadores/tecnologistas dessa instituição; dois dirigentes ou ocupantes de cargos equivalentes em órgãos da administração pública com atuação em áreas afins às do LNA; representantes de todos os programas de pós-graduação em nível de doutorado em astronomia do país; e um representante da comunidade científica, indicado pela SAB. Ao CTC cabe sugerir ao ministro os nomes dos integrantes dos diversos conselhos em que o Brasil tem assento devido à sua participação nos consórcios internacionais, e indicar os membros brasileiros das respectivas CPs – além da CP-OPD –, escolhidos entre pesquisadores destacados em suas respectivas áreas. Cabe-lhe também aprovar os regimentos internos e fixar as diretrizes desses últimos órgãos. Já as CPs apreciam os projetos de utilização dos telescópios gerenciados pelo LNA, visando sua aprovação, readequação (quando for o caso) e definição do prazo de execução.

As quatro coordenações têm atribuições muito específicas. Cabe à Coordenação de Administração (CAD) tratar das questões ligadas à contabilidade, licitações, compras e recursos humanos. Subordinado à CAD fica o Serviço de Suporte Logístico do OPD, que cuida de todos os assuntos



relativos ao funcionamento do campus do Pico dos Dias, incluindo a administração dos alojamentos e do restaurante, o transporte de materiais e pessoas até o local e a segurança. Já a Coordenação do OPD (COPD) atém-se aos aspectos técnico-operacionais relacionados aos telescópios instalados no Pico, como a configuração dos instrumentos, a assessoria aos seus usuários, e a aluminização dos espelhos. Para isso, conta com a ajuda do Serviço de Manutenção e Apoio Operacional (sendo que esse serviço, anteriormente denominado Serviço de Engenharia, Manutenção e Instrumentação, também auxilia outros setores do LNA).

A Coordenação de Apoio Científico (CAC) responde, entre outras funções, pela caracterização e comissionamento de novos instrumentos a serem utilizados pelo OPD ou pelos demais telescópios gerenciados pelo LNA; pelo desenvolvimento de projetos de pesquisa científica; e pelo assessoramento às demais coordenações do LNA e aos usuários de seus equipamentos em questões astronômicas. É também o setor responsável pelo gerenciamento científico da participação do LNA nos consórcios internacionais. Finalmente, a Coordenação de Engenharia e Desenvolvimento de Projetos (CEDP, anteriormente denominada Coordenação de Tecnologia) é responsável pela construção de novos instrumentos e pelo aperfeiçoamento dos existentes, além do desenvolvimento de tecnologia nas áreas de eletrônica, automação, mecânica e óptica.

Novos modelos e mecanismos de gestão

Em abril de 2000, ainda no contexto de reestruturação do MCT, foi constituída pelo ministério uma comissão cujo objetivo era propor uma política de longo prazo para os institutos de pesquisa – tanto aqueles já pertencentes à pasta quanto aqueles que seriam incorporados em agosto daquele ano. Os trabalhos da comissão – presidida por José Galizia Tundisi, presidente do CNPq entre 1995 e 1999 – concentraram-se na avaliação da missão de 22 unidades de pesquisa, e na análise das perspectivas de sua efetivação. Nesse sentido, a chamada Comissão Tundisi tinha a intenção de diferenciar-se de iniciativas anteriormente empreendidas, como a Comissão de Supervisão da Avaliação dos Institutos de Pesquisa do MCT/CNPq, de janeiro de 1993, que tinha o objetivo de avaliar apenas o desempenho técnico-científico das entidades, visando apontar as ações necessárias para corrigir as distorções eventualmente encontradas.

No início de 2000, estavam diretamente subordinadas ao MCT quatro instituições de pesquisa, enquanto três outras estavam em fase de implantação. Além disso, pelo decreto de agosto de 2000 todos os institutos até então vinculados ao CNPq (dez) foram transferidos para o MCT. O mesmo ocorreu com a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), e os cinco institutos a ela vinculados.



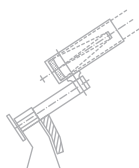
Capa do Relatório Tundisi, 2001
FONTE: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA
E TECNOLOGIA, 2001

De fato, no relatório final da comissão de 1993 (conhecida pelo nome de seu presidente, o engenheiro Luiz Bevilacqua, da UFRJ), ainda que algumas recomendações aos institutos apontassem para diretrizes mais amplas, como a necessidade de definição de metas claras e uma maior autonomia administrativa, constava uma série de sugestões de ações pontuais, por exemplo no tocante ao aumento dos orçamentos e à qualificação do pessoal.

Já a Comissão Tundisi partia da premissa de que era necessário que se processasse, com urgência, “uma mudança organizacional e de reforma do Estado, na área de ciência e tecnologia, para as instituições federais de C&T, no geral, e para as UPs do MCT, em particular” (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2001, p. 47). Nesse último caso assumia que devia ser superado “o modelo arcaico burocrático ainda vigente”, que comprometia “a gestão dos meios essenciais ao cumprimento da missão institucional, onde a administração indireta assume as terríveis características burocráticas da administração direta”.

Com base em experiências internacionais, e tendo em vista maior “eficiência e flexibilidade estratégica” (Ibid., p. 41), a Comissão Tundisi propunha a adoção de cinco modelos institucionais, indicados para cada unidade de pesquisa de acordo com sua missão. O LNA foi enquadrado no grupo dos “Laboratórios Nacionais”, ao lado do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS). Segundo a concepção adotada, os Laboratórios Nacionais eram “organizações provedoras, prioritariamente, de infraestrutura laboratorial sofisticada para a comunidade científica e tecnológica, [...] normalmente [...] de implantação e manutenção caras”. Devido a tais características, a Comissão recomendava a concentração dos esforços e dos recursos financeiros nessas “infraestruturas singulares, porém, abertas a toda a comunidade nacional”. E mais, como “[a] gestão de infraestruturas laboratoriais sofisticadas requer agilidade, que, em geral, é incompatível com as amarras normalmente impostas à administração pública”, aconselhava a transformação, no curto prazo, do LNA e do LNCC em Organizações Sociais (OS), e o estabelecimento de “contratos de gestão” (IBID., p. 75–76).

O relatório final da Comissão Tundisi, divulgado em setembro de 2001, destacou o papel fundamental do LNA para o “crescimento robusto da comunidade astronômica brasileira, o que viabilizou a entrada do Brasil



em projetos internacionais como o Gemini e o SOAR” (IBID., p. 77), mas não deixou de recomendar ações pontuais, como a renovação constante da instrumentação, e a construção de novas instalações junto à sede em Itajubá, destinadas a abrigar laboratórios e oficinas.

Quanto à transformação do LNA em OS, já havia uma discussão interna nesse sentido anteriormente ao relatório da Comissão Tundisi, muito embora sua publicação tenha catalisado o processo. Na condição de instituição pública, o LNA não reunia os pré-requisitos necessários para vir a se constituir enquanto OS. Assim, os membros do seu CTC, na reunião de fevereiro de 2002, concordaram em criar uma sociedade de direito privado, à qual foi dado o nome de Associação Laboratório Nacional de Astrofísica (ALNA).

Durante o ano de 2002, várias providências foram tomadas visando a transformação da ALNA em OS, tais como sua inscrição no Cartório de Registro de Títulos e Documentos de Itajubá, a formação de um Conselho Administrativo, e a elaboração de diversos regulamentos normatizando seu funcionamento. Paralelamente, foram elaborados um plano financeiro quinquenal, para embasar as negociações com o MCT sobre os aspectos financeiros do contrato de gestão a ser firmado, e um novo regimento interno, definindo uma reorganização da estrutura interna do LNA. No final de 2002, já havia uma minuta do contrato de gestão pronta, que chegou a ser aprovada pelo Conselho de Administração da ALNA, pelo CTC-LNA, e pelo MCT, embora só pudesse ser assinada após a qualificação da ALNA como OS.

Essa última etapa do processo foi sustada pela posse de Luís Inácio Lula da Silva na Presidência da República, em 1º de janeiro de 2003. Os membros do CTC-LNA, na sua qualidade de representantes dos programas de pós-graduação em astronomia e da SAB, ainda redigiram uma carta para o ministro de Ciência e Tecnologia, declarando seu apoio à iniciativa. Finalmente, sem perspectivas de reverter esse quadro, a ALNA foi formalmente extinta em 2005, a fim de evitar problemas burocráticos advindos da sua existência *de jure*, mas não *de facto*.

Com a interrupção do processo, o LNA manteve-se como órgão da administração direta, e foi nessa condição que assinou com o MCT, pela primeira vez em 2003, a exemplo das demais UPs subordinadas à pasta, um contrato de gestão – ou Termo de Compromisso de Gestão (TCG).

A transformação de instituições públicas federais em Organizações Sociais constituiu parte essencial do programa de reforma do Estado empreendido ao longo dos dois governos do presidente Fernando Henrique Cardoso (1995–2002). No Relatório Tundisi, uma OS foi definida como “instituição pública não-estatal destinada a absorver atividades não-exclusivas de Estado, mediante qualificação específica” (p. 48). Suas ações seriam reguladas por um instrumento especial, o “contrato de gestão”, a ser assinado entre a instituição e o Estado (em geral representado por um ministério).

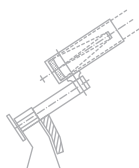
Esse instrumento de gerenciamento define, de um lado, medidas (aporte orçamentário e outras) que devem ser adotadas pelo MCT para apoiar as UPs, e do outro lado, os resultados que estas se comprometem a apresentar, na forma de indicadores de desempenho, referidos a metas previamente determinadas. Essas metas foram concebidas para permitir uma avaliação periódica e sistemática do desempenho das UPs não apenas no que se refere ao aspectos físicos/operacionais, mas também administrativos, financeiros e de recursos humanos. No caso do LNA, especificamente, elas se mostraram úteis também para o planejamento detalhado de suas atividades, permitindo direcionar os recursos e esforços em ações identificadas como efetivamente relevantes.

A troca de governo, no início de 2003, trouxe também uma mudança importante no planejamento e na gestão financeira especialmente das contribuições brasileiras aos observatórios internacionais, nessa época ainda limitados ao Gemini e SOAR. Até então as contribuições financeiras do Brasil eram repassadas aos consórcios diretamente pelo MCT (no caso do Gemini) ou pelo CNPq (caso do SOAR), muitas vezes com grandes atrasos. Mas a partir daquele ano entrou em vigor uma nova ação do Plano Plurianual do MCT (PPA/MCT), denominada “Participação Brasileira na Utilização de Telescópios Internacionais”, que tinha como objetivo unificar e com isso assegurar o aporte dos recursos orçamentários necessários para arcar com o pagamento desses compromissos. A execução dessa ação ficou a cargo do LNA.

De início a ação foi dotada com 2 milhões de reais, quantia insuficiente para pagar as dívidas de anos anteriores. Após muitas negociações empreendidas pelo então diretor do LNA, Albert Bruch, com a intermediação de membros reconhecidos da comunidade astronômica brasileira, chegou-se a uma solução para o problema. As dívidas foram quitadas ao longo de dois anos, através do aporte de uma suplementação orçamentária pelo MCT, e do pagamento de uma parcela devida pelo CNPq ao SOAR. Desde então, com o suporte de uma ação específica nos PPAs e sob a gestão do LNA, o Brasil tem honrado seus compromissos com os observatórios internacionais.

O acompanhamento da execução orçamentária do LNA recebeu um incremento considerável com o estabelecimento, internamente, de um Plano Anual, além da implantação do SIGTEC (Sistema de Informações

Os Planos Plurianuais (PPA), estabelecidos pelo governo federal para cada quadriênio, foram previstos pela Constituição de 1988, com o objetivo de buscar uma maior integração entre diretrizes e metas de governo, o orçamento da União, e as ferramentas de gestão dos ministérios e unidades executoras, no que diz respeito a custos, resultados e prazos.



Reunião durante a implantação do SIGTEC no LNA, em 2005. A foto mostra o então diretor do Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA) Carlos Mammana (primeiro à direita), e sua equipe junto com os representantes do LNA Albert Bruch (segundo à direita) e Clemens Gneiding (segundo à esquerda).

FORNE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



Gerenciais e Tecnológicas) na instituição, a partir do ano 2005. Quanto a esse último sistema, o LNA foi uma das primeiras UPs a solicitar sua adoção, por considerá-lo um poderoso instrumento de planejamento e controle financeiro. De fato, pouco depois, por determinação da SCUP, o SIGTEC tornou-se de uso obrigatório em todas as UPs do MCT.

Ainda em 2005, a SCUP patrocinou a realização, em todas as UPs do MCT, de um amplo processo de “planejamento estratégico”, visando a discussão e reavaliação da missão, objetivos, capacidades e resultados de cada uma delas diante de prováveis cenários futuros, delimitados para um período de cinco anos (2006–2010). Com isso, a SCUP esperava alinhar as metas das UPs ao Plano Estratégico do próprio MCT, em elaboração naquele mesmo ano, e simultaneamente colocar em prática um modelo de gestão de organizações já consagrado no setor privado. Tratava-se de um empreendimento de grande envergadura, que ocupou o LNA durante todo o ano e envolveu, em grau diferenciado, praticamente todos os seus servidores, com a orientação e o suporte de especialistas contratados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). O processo resultou no primeiro Plano Diretor do LNA, aprovado em reunião extraordinária do CTC-LNA realizada em fevereiro de 2006, e publicado no mês seguinte. Neste texto, vinha claramente enunciado seu caráter de instituição prestadora de serviços, cuja missão era

Planejar, desenvolver, prover, operar e coordenar os meios e a infraestrutura para fomentar, de forma cooperada, a astronomia observacional brasileira (LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, 2006b, p. 16).

O SIGTEC é um sistema de gerenciamento institucional desenvolvido por uma unidade do MCT, o Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA, hoje denominado Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer), entre 1998 e 2000. É constituído basicamente por um banco de dados provido de poderosas ferramentas de recuperação, que permitem o registro e o acompanhamento de informações detalhadas sobre os projetos e as ações desenvolvidas nas UPs.



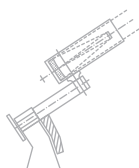
Capa do primeiro Plano Diretor do LNA, aprovado pelo MCT em 2006
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

O LNA ratificava assim sua vocação original de “prover” e “operar” os telescópios requisitados pela comunidade astronômica brasileira, e reforçava sua função, assumida com a entrada do Brasil no Gemini e no SOAR, de “coordenar” a utilização, por essa comunidade, também de telescópios situados no exterior, administrados sob a forma de Consórcios internacionais. Além disso, alinhando-se às diretrizes do MCT nessa direção, explicitava outra missão cujas origens remontavam à sua criação; qual seja, a de “desenvolver” tecnologia, com “a convicção de que, para o pleno aproveitamento da participação brasileira nos projetos internacionais, o país não deveria se limitar apenas aos dados científicos providos dos mesmos como retorno dos altos investimentos realizados, mas deveria participar ativamente no desenvolvimento tecnológico desses grandes observatórios através da concepção e construção de instrumentos periféricos modernos e competitivos” (LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, 2006a, p. 4).

No Plano Diretor 2006–2010 era também formulada, pela primeira vez, uma visão para o futuro do LNA:

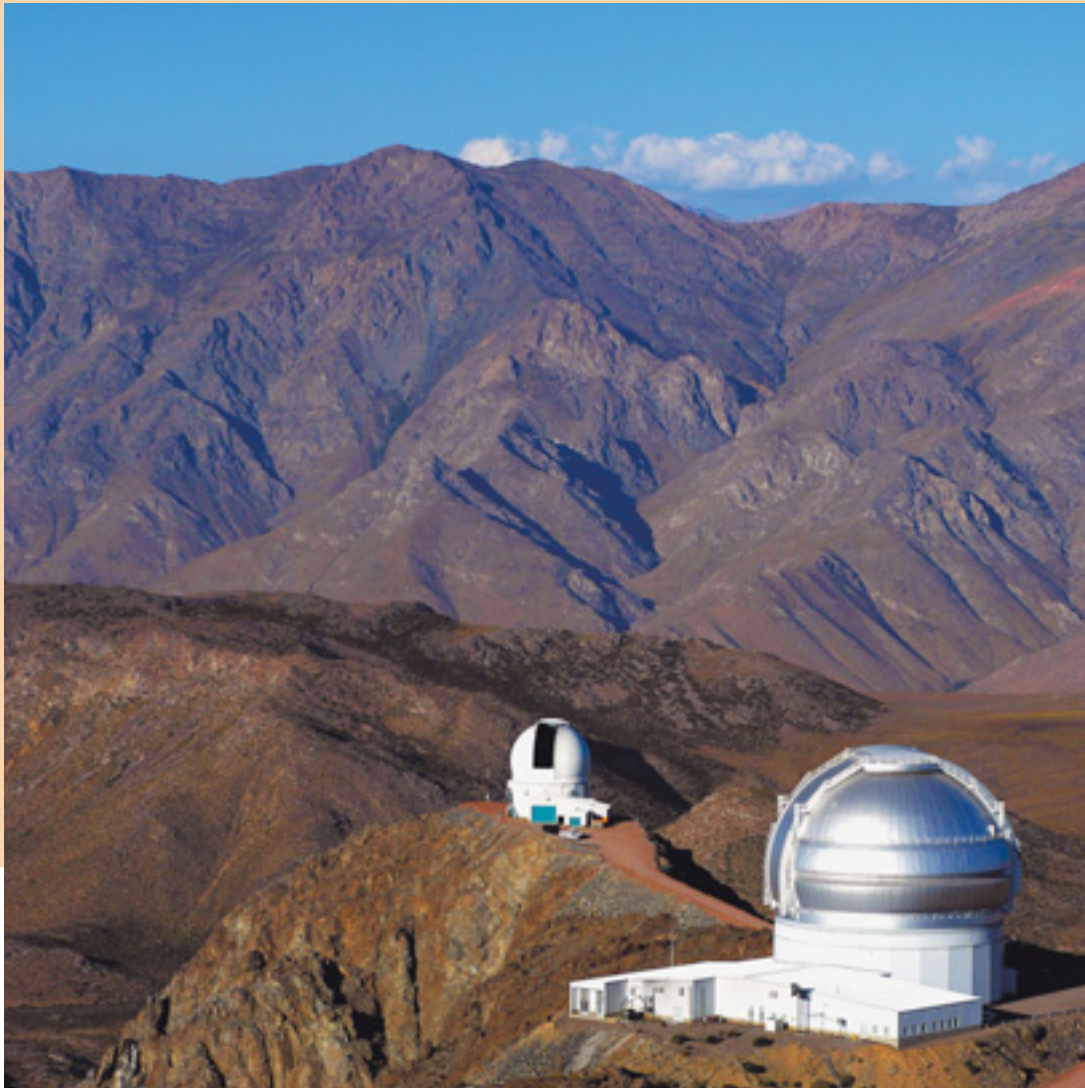
Ser reconhecido nacional e internacionalmente como referência brasileira em desenvolvimento instrumental para a astronomia terrestre, e como contato principal em assuntos de abrangência nacional na área de astronomia observacional, com o intuito de otimizar as condições de pesquisa da comunidade científica e de socialização de conhecimento, e desenvolver pesquisa científica e tecnológica de ponta (LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, 2006b, p. 17).

Mesmo considerando que o LNA não conseguiu realizar todas as metas propostas no primeiro Plano Diretor, a elaboração desse documento causou um profundo impacto na sua gestão. Tendo pela primeira vez um plano institucional de médio prazo detalhado e claro, aprovado e sintonizado com o MCT, foi possível balizar suas atividades e acompanhar sua contribuição ao cumprimento dos objetivos estratégicos estabelecidos. No início de 2011, após o término do seu prazo de vigência, este documento foi substituído pelo segundo Plano Diretor, elaborado de forma semelhante ao primeiro, e com vigência até 2015.





A cúpula do Gemini Norte em foto de longa exposição, mostrando trilhas de estrelas e a propagação de uma estrela artificial a laser, criada pelo sistema de óptica adaptativa, 2010
FONTE: GEMINI OBSERVATORY/
JOY POLLARD



As cúpulas do Gemini Sul (à frente) e do SOAR (ao fundo) em Cerro Pachón
FONTE: SOAR CONSORTIUM, INC.

OS RECURSOS OBSERVACIONAIS SOB RESPONSABILIDADE DO LNA

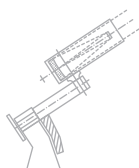
Gemini

Os telescópios Gemini Norte e Gemini Sul – oficialmente inaugurados em junho de 1999 e janeiro de 2002, respectivamente – estão entre os instrumentos astronômicos mais modernos e competitivos do mundo. Comportam inovações tecnológicas de tamanha magnitude – como operarem com óptica ativa e adaptativa que corrige desde deformações mecânicas e térmicas do espelho do telescópio até perturbações provocadas pela agitada atmosfera da Terra –, que as imagens por eles produzidas são precisas como se tivessem sido captadas no espaço.

O modelo de gestão do Gemini prevê que cada país participante mantenha um Escritório Nacional (National Gemini Office – NGO), responsável pela intermediação com a respectiva comunidade astronômica nacional. Já tendo coordenado a participação do Brasil durante a fase de construção, havia um consenso entre os astrônomos brasileiros de que o LNA deveria ocupar a função de Escritório Nacional do Gemini quando os telescópios entrassem em operação. Em 2004 foi assinado o Memorando de Entendimento entre o LNA e o Gemini que define os deveres e os direitos de ambas as partes no âmbito desse órgão.

Na sua condição de Escritório Nacional do Gemini, o LNA mantém uma equipe de pesquisadores pronta para auxiliar os astrônomos brasileiros que submetem propostas de alocação de tempo nos telescópios, em especial com a revisão do detalhamento dos projetos observacionais. Os projetos devem ser submetidos, num prazo predeterminado e de acordo com o

Participantes do "South American Gemini Data Workshop", organizado pelo LNA em 2011
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



calendário de cada instrumento, à Comissão de Programas do Gemini (CP-Gemini). Os critérios de seleção adotados são basicamente o mérito científico e a viabilidade técnica. Diante da perspectiva de entrada em operação do Gemini Norte, a primeira CP-Gemini foi formada em novembro de 1998, e modificada em março de 1999, de tal forma que sua composição final ficou a seguinte: Carlos Alberto Torres (presidente), Miriani Pastoriza (UFRGS), Augusto Damineli (IAG/USP), Cláudia Mendes de Oliveira (IAG/USP), Márcio Maia (ON) e Francisco Jablonski (INPE). Ao longo dos anos a CP-Gemini foi sendo ampliada, de modo que em 2013 o número total de membros era de 15, cada um deles com mandato de dois anos. Seu presidente é o representante do Brasil na Comissão Internacional de Alocação de Tempo do Gemini (International Time Allocation Committee - ITAC), que tem como atribuição resolver eventuais conflitos originados das propostas enviadas pelos comitês nacionais.

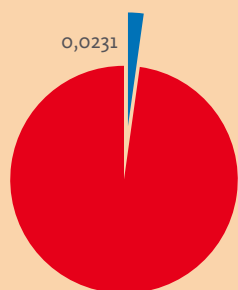
Além de assessorar a formação e atuação da CP-Gemini, e auxiliar os usuários brasileiros na preparação e adequação de suas propostas, o LNA mantém estatísticas de uso dos telescópios e faz o acompanhamento das publicações com dados neles obtidos, entre outras ações.

A partir de 2003, com a redistribuição, entre todos os participantes, do tempo de telescópio proporcional à contribuição do Chile, que decidiu permanecer no consórcio apenas como país-sede, o Brasil aumentou sua contribuição financeira para 2,5% do valor total, e conseqüentemente sua cota de observação passou para 2,31%. No que diz respeito ao tempo de telescópio, esse aumento foi insignificante.

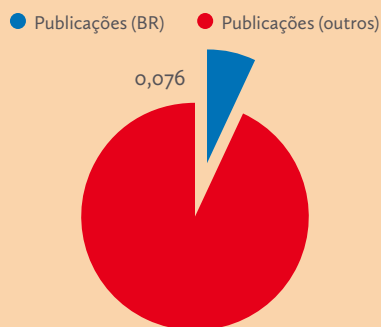
Na verdade, desde a entrada em operação do Gemini a astronomia brasileira teve de lidar com os limites impostos pela sua participação relativa no consórcio. A pequena cota de observação limitava não apenas o número de projetos brasileiros que podiam ser executados nos telescópios, como também o seu escopo científico, na medida em que projetos mais ambiciosos, justamente aqueles com uma perspectiva de impacto mais alta, requeriam um tempo maior de observação. O tempo médio concedido a projetos individuais pela CP-Gemini era de 3,3 horas.

Para minimizar o risco de perda desse valioso tempo de telescópio devido a condições atmosféricas adversas ou outros contratemplos, a comunidade astronômica brasileira optou, desde o início, por utilizar exclusivamente o chamado “modo fila” de operações. Nesse modo, o proponente do projeto

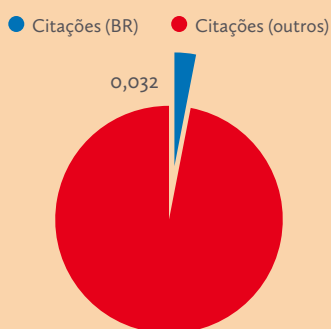
Fração de tempo no Gemini
 ● Fração tempo (BR) ● Fração tempo (outros)



Fração de publicações com dados do Gemini
 ● Publicações (BR) ● Publicações (outros)



Fração de citações de publicações com dados do Gemini
 ● Citações (BR) ● Citações (outros)



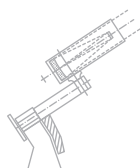
científico não se desloca até o observatório, e quem faz as observações é uma equipe do próprio Gemini. Embora em termos de recursos humanos esse modo de operações saia mais caro para o observatório, já que a organização e execução da “fila” não é trivial, em termos de otimização do uso do telescópio é um método muito mais eficiente. Os projetos são realizados não em um período predeterminado, mas naquele em que as condições atmosféricas e instrumentais são as mais próximas do ideal.

O fato é que a despeito do tempo limitado, o uso dos telescópios foi muito produtivo para o Brasil, que se destacou entre os demais parceiros do consórcio tanto na demanda de tempo quanto na quantidade e na qualidade dos resultados científicos obtidos com base em dados do Gemini. Conforme um levantamento feito pelo LNA em 2009, a demanda de tempo nos telescópios (medida pelo número de projetos submetidos) em relação à sua cota era maior no Brasil do que em qualquer outro país parceiro. Apesar de terem utilizado apenas 2,31% do tempo de telescópio, os projetos brasileiros resultaram em 7,6% de todas as publicações em revistas indexadas feitas com base em dados do Gemini. Quanto à qualidade dos resultados, esta pode ser medida pelo seu impacto, ou seja, pelo número de citações dos trabalhos desses astrônomos em artigos publicados em revistas indexadas. Sob esse aspecto, a astronomia brasileira contribuiu com 3,2% do total de citações de artigos produzidos a partir de projetos desenvolvidos no Gemini, novamente um valor acima do tempo de telescópio destinado ao país.

Apesar disso, a participação do Brasil no Gemini não ocorreu sem turbulências. Quando o Chile manifestou sua intenção de sair do consórcio, foi acordado entre os demais parceiros que o aporte financeiro previsto para esse país, incluindo o reembolso do capital já investido, seria redistribuído entre os países remanescentes, em valores proporcionais às suas próprias cotas. Isso significava que o Brasil deveria comprar uma fração da parte chilena do Gemini proporcional à sua própria fração total no Observatório.

Para levar a cabo esta operação, Albert Bruch, diretor do LNA na época, estabeleceu duas linhas de ação política. A primeira delas consistia em convencer o MCT a assinar a emenda ao contrato do Gemini nos novos

Ao lado, análise da participação do Brasil no Gemini feita em 2009, demonstrando o bom aproveitamento pelos astrônomos brasileiros da pequena fração de tempo disponível nos telescópios
 FONTE: LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, 2011B, P. 13-14



termos, e a segunda, em ajudar na identificação da fonte de financiamento dessa despesa extraordinária. As negociações e os trâmites burocráticos para a conclusão de todo o processo consumiram todo o ano de 2003.

Não existiam fontes orçamentárias no MCT para resolver a questão financeira. Entretanto, a FAPESP já havia liberado recursos, no âmbito do Instituto do Milênio MEGALIT, para a aquisição de uma máquina cortadora de máscaras a ser utilizada junto com um espectrógrafo do SOAR. Desde o início, havia a intenção de que o SOAR compartilhasse o uso desse equipamento com o Gemini. Em um acordo firmado entre o MEGALIT, o LNA e o Gemini a relação foi invertida: este último comprou a máquina com os recursos brasileiros e comprometeu-se a compartilhar seu uso com o SOAR. Graças a essa manobra, o Brasil pôde assinar a emenda ao contrato do Gemini que efetivou a saída do Chile do consórcio.

No final de 2007, foi o Reino Unido (responsável por 23,81% do financiamento do observatório) que manifestou sua intenção de se retirar imediatamente da parceria. A perspectiva da perda imediata de uma fração tão expressiva do seu orçamento causou um enorme impacto dentro do consórcio. Felizmente, em fevereiro de 2008 o órgão então responsável pela representação britânica, Science and Technology Facilities Council

Astrofotografia obtida no Gemini Sul da nebulosa NGC 6559 ou "Dragão Chinês"
FONTE: GEMINI OBSERVATORY/AURA



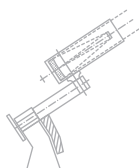
Astrofotografia obtida no Gemini Sul do par de Galáxias NGC 6872 e IC 4970, as "Galáxias dançantes"
FONTE: GEMINI OBSERVATORY/AURA/AUSTRALIAN GEMINI OFFICE



(STFC), voltou atrás, assegurando sua permanência até o final do contrato, em 31 de dezembro de 2012. Com isso a equipe do Gemini pode planejar melhor as medidas de transição necessárias para operar com um orçamento mais enxuto.

Para o Brasil, a intenção do Reino Unido de se retirar do Gemini abriu novas oportunidades. Os resultados positivos já obtidos fortaleceram a posição dos astrônomos brasileiros favoráveis a um aumento da cota, através da compra de parte do tempo de telescópio daquele país. O assunto foi inicialmente discutido pelo CTC-LNA em reunião realizada em novembro de 2007, paralelamente a uma iniciativa da direção do LNA de estimular a articulação entre os diversos grupos da comunidade astronômica brasileira visando a elaboração de um planejamento de médio e longo prazos para a área, o que incluía a avaliação das novas oportunidades de adesão do Brasil a consórcios internacionais.

Em maio de 2009, o Conselho Científico do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Astrofísica (INCT-A), recém-criado, reuniu-se pela primeira vez, no IAG/USP. Na pauta da reunião, constava o tópico da permanência do Brasil como membro do Gemini na renovação do contrato do consórcio, a ser realizada em dezembro de 2012, diante de uma recomendação de que o país manifestasse sua intenção a esse respeito na próxima reunião do



Conselho Diretor do Observatório, marcada para novembro de 2009. O Conselho Científico do INCT-A votou unanimemente uma resolução a favor não só da permanência do Brasil como também da proposta de se dobrar sua cota no Gemini, aproveitando a saída do Reino Unido e a possibilidade de redistribuição de seu tempo de telescópio entre os demais parceiros. Em reunião realizada no mês seguinte, junho de 2009, foi a vez do CTC-LNA aprovar por unanimidade uma resolução com o mesmo teor.

De posse das estatísticas sobre o sucesso da participação brasileira no Gemini, e das manifestações dos astrônomos brasileiros em favor da ampliação do acesso a esse Observatório, Albert Bruch levou para o MCT as propostas de compra de uma parte do tempo do Reino Unido no Gemini, e de ampliação da cota brasileira por ocasião da renegociação do contrato, no final de 2012. O resultado dessa iniciativa foi apresentado em reunião realizada durante a Assembleia Geral da IAU, em agosto de 2009, no Rio de Janeiro, quando o então ministro Sergio Rezende manifestou-se favorável à dupla proposta. Em fevereiro de 2010, o governo brasileiro e o britânico STFC assinaram um acordo, estipulando a cessão de 70 horas por semestre no Gemini (cerca de 7 noites), a partir do segundo semestre daquele ano até o segundo semestre de 2012.

Quanto à intenção do Brasil em permanecer no consórcio após a renovação do contrato, coube ao então representante brasileiro no Conselho Diretor do Gemini, Kepler de Oliveira (UFGRS), transmitir essa informação aos demais parceiros, na reunião de fins de 2009, conforme previa o acordo. Nesse momento, contudo, a percentagem de tempo a ser negociada ainda não estava definida, já que havia o pleito de parte da comunidade astronômica brasileira por uma percentagem maior do que os 5% obtidos com a aquisição de parte da cota do Reino Unido. Em fevereiro de 2011, uma comissão formada por iniciativa do LNA, e integrada por Cláudia Vilega Rodrigues (INPE), na presidência, Bruno Vaz Castilho de Souza (LNA), Roberto Dias da Costa (IAG/USP), Roberto Cid Fernandes (UFSC), e Cássio Dal Ri Barbosa (Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP), foi encarregada de fazer um estudo prospectivo sobre a demanda da comunidade brasileira. Os resultados desse trabalho foram divulgados em um documento no qual recomendava-se que a fração brasileira no consórcio, no período entre 2013 e 2015, permanecesse no valor obtido após a compra do tempo do Reino Unido, ou seja, em 5%. Esse percentual foi fruto da

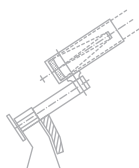
avaliação de diferentes aspectos, com destaque para a produção científica brasileira usando dados do Gemini e o fator de pressão (razão entre o número de horas de telescópio pedido e o número de horas disponível). A análise limitou-se ao período coberto pela Quarta Emenda ao Contrato do Gemini, de 2013 a 2015, porque a expectativa da comissão era que o cenário previsto naquele momento sofresse alterações significativas após a compra de tempo do Reino Unido e a iminente entrada do Brasil no ESO.

Todavia, a Quarta Emenda ao Acordo do Gemini determinou que após a distribuição inicial de uma parte da cota do Reino Unido para os interessados, o restante de tempo fosse alocado para os demais parceiros em uma fração proporcional à sua própria cota. Com isso, o tempo de telescópio do Brasil acabou ficando em 6,53%. Essa emenda, que entrou em vigor em 1º de janeiro de 2013 e terá validade até 31 de dezembro de 2015, estabeleceu as seguintes contribuições percentuais: NSF (EUA) – 65,50%; NRC (Canadá) – 18,65%; ARC (Austrália) – 6,21%; MCTIP (Argentina) – 3,11%; e MCTI (Brasil) – 6,53%. A Universidade do Havá e o Chile ficaram com 10% do tempo de observação disponível, respectivamente no Gemini Norte e no Gemini Sul, devido à sua condição de anfitriões. A Quarta Emenda previu também que tanto Brasil quanto Argentina passassem a ter assento pleno no Conselho Diretor (até então as representações desses dois países se revezavam no exercício do direito ao voto).

SOAR

O Telescópio SOAR foi oficialmente inaugurado em 17 de abril de 2004. O atraso significativo com relação à data planejada (2001) ocorreu por causa de problemas no polimento do espelho principal, já que a empresa contratada para esse fim não conseguia atingir as especificações. Para evitar um atraso maior o Conselho Diretor do SOAR decidiu aceitar o espelho sem que o polimento atingisse as especificações originais em uma pequena faixa de sua borda. Essa parte do espelho, portanto, não é utilizada para observações, o que significa, na prática, que a abertura do telescópio diminuiu dos 4,2m originalmente projetados para 4,1m.

A operação de coleta de dados científicos teve início no segundo semestre daquele ano, mas logo um novo e sério problema surgiu: a qualidade da imagem era inferior à prevista. Identificou-se como causa um erro de engenharia, de responsabilidade da mesma empresa. Dependendo da





Vista aérea
do Telescópio
SOAR dentro
de sua cúpula
FONTE: SOAR
CONSORTIUM INC.

direção de apontamento do telescópio, o espelho apresentava distorções, provocadas pelo modo de fixação passiva dentro de sua célula de apoio. A solução do problema envolvia o desenvolvimento de um novo sistema de fixação ativa. Coube ao LNA identificar uma fonte de recursos para arcar com os custos da parte brasileira desse empreendimento, cerca de um milhão de reais. Após uma tentativa frustrada de convencer as agências estaduais de fomento originalmente comprometidas com o financiamento da construção do SOAR (algumas das quais nunca contribuíram efetivamente) a colaborar nesse momento crítico, a direção do LNA conseguiu que a SCUP disponibilizasse os recursos necessários.

De início, na fase de comissionamento do SOAR, foi dada prioridade ao modo de operação clássico, presencial. Posteriormente, de modo análogo ao que ocorreu no Gemini, o “modo fila” foi o mais utilizado pelos astrônomos brasileiros. Para cumprir as tarefas de organizar e executar a “fila” de projetos observacionais, durante quase dez anos o Brasil manteve Astrônomos Residentes (ARs) no SOAR, entre pós-doutores, em início de carreira, e alguns cientistas sêniores. A função do LNA era dar suporte à identificação e seleção desses profissionais, que além de trabalharem para a comunidade teriam a oportunidade de desenvolver suas próprias pesquisas em um observatório de ponta. Desde o início, contudo, uma das maiores dificuldades foi o financiamento da estadia desses astrônomos no Chile, no caso dos jovens feito através da concessão de bolsas do CNPq. Já no caso dos pesquisadores sêniores, o maior entrave era o próprio afastamento da sua instituição de origem, e a burocracia a ser vencida para efetivar sua remuneração. Com tudo isso, e a gradativa

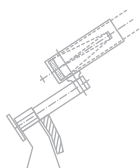
A indicação dos ARs era sujeita à aprovação pelo CTC-LNA. O primeiro grupo de ARs brasileiros que trabalhou no SOAR, na difícil fase de comissionamento dos instrumentos, foi constituído por Eduardo Cypriano, Alexandre Oliveira (ambos juniores), e Kepler de Oliveira (sênior). Entre 2004 e 2013, outros 8 profissionais brasileiros exerceram essa função: João Francisco dos Santos, Alexandre Roman Lopes, Raymundo Baptista, Angela Krabbe, Luciano Fraga, Sergio Scarano Jr., Ana Cristina Armond e Tiago Ribeiro.

Astrofotografia de NGC 2467, um aglomerado de gás e poeira na direção da constelação Puppis, obtida com o SOAR Optical Imager
FONTE: SOAR CONSORTIUM INC.



diminuição da demanda brasileira pelo trabalho de AR, o “modo fila” do SOAR foi temporariamente suspenso, no primeiro semestre de 2013.

Não obstante, o SOAR foi configurado para operar também no modo “remoto”, em que os astrônomos podem fazer as observações via Internet, teoricamente a partir da sua própria instituição. O LNA ofereceu-se para instalar a infraestrutura necessária à observação remota em diversas instituições brasileiras, e para treinar os pesquisadores na sua utilização. Existem estações para observação remota no próprio LNA, e também no IAG/USP, no ON, na UFSC, na UFRGS, e na Universidade Federal de Sergipe (UFS), e há previsão de que outras venham a ser instaladas. A expectativa é que esse modo de operação torne-se o mais utilizado naquele observatório, embora o modo “clássico” ainda esteja disponível para quem se dispõe a arcar com seus riscos e custos.





Astrofotografia de NGC 3576, uma região de formação estelar, na luz infravermelha, tirada no SOAR com o instrumento OSIRIS
FONTE: SOAR CONSORTIUM INC.

Em 2008, foi feita uma emenda ao contrato do SOAR para ajustá-lo às mudanças na política científica brasileira, tornando o MCT o seu signatário, no lugar do CNPq. Para o LNA, isso significou o reconhecimento, registrado em contrato, do compromisso institucional com esse consórcio, que remontava à sua formação.

Ainda no mesmo ano foi assinada uma terceira emenda ao contrato original, elevando o financiamento do SOAR a um patamar condizente com seus custos operacionais. Em 1999, quando o Acordo foi assinado, a previsão desses custos era da ordem de um milhão de dólares por ano (com base no dólar de 2000), valor que praticamente dobrou a partir de 2008.

Apesar de sua alta qualidade óptica, inicialmente o desempenho do telescópio ficou comprometido devido ao atraso do comissionamento de alguns dos instrumentos periféricos da primeira geração. Durante muito tempo

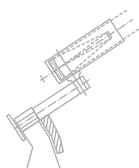
depois da inauguração, o SOAR operou apenas com a câmera SOI (SOAR Optical Imager) e o espectrógrafo e imageador infravermelho OSIRIS (Ohio State InfraRed Imager/Spectrometer). Os demais instrumentos da primeira geração, a saber, o espectrógrafo óptico Goodman (Goodman High Throughput Spectrograph), a câmera infravermelha SPARTAN, e o espectrógrafo de campo integral SIFS – este último construído pelo LNA, em colaboração com o IAG/USP – não apenas demoraram para ser entregues como apresentaram problemas durante o comissionamento.

Quanto aos instrumentos de segunda geração, um deles já se encontra em uso. Denominado SOAR Adaptive optics Module (SAM), foi desenvolvido pelo NOAO, com o objetivo de melhorar a qualidade da imagem minimizando os efeitos da turbulência atmosférica. O Brasil participa de dois projetos ainda em andamento, no final de 2013. O primeiro deles, o espectrógrafo de alta resolução STELES, faz parte de um projeto pluri-



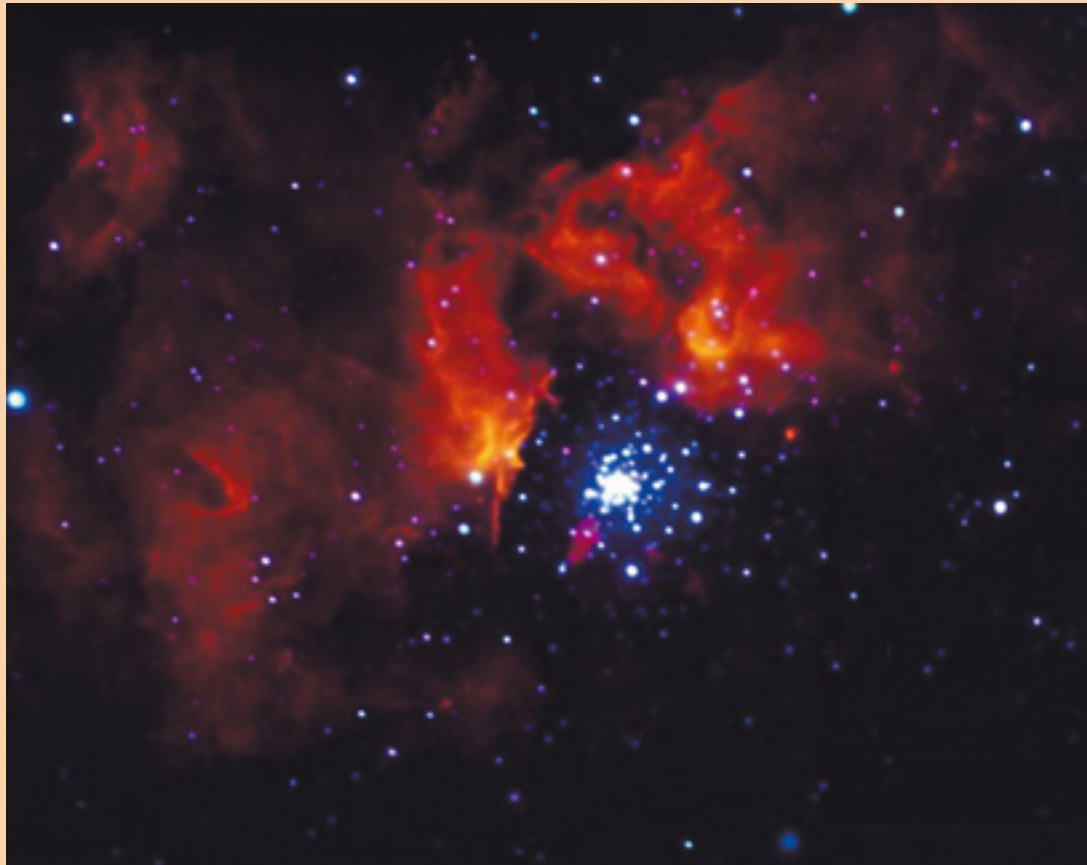
Astrofotografia de M83, uma famosa galáxia na constelação de Hydra, feita com o espectrógrafo Goodman do SOAR em modo imageamento

FONTE: SOAR CONSORTIUM INC.



institucional concebido antes mesmo da inauguração do telescópio, no âmbito do Instituto do Milênio MEGALIT. A proposta para o outro instrumento foi apresentada em 2008. Trata-se do BTFI (Brazilian Turnable Filter Imager), concebido por uma equipe de astrônomos liderada por Cláudia Oliveira (IAG/USP). Sua aceitação pelo SOAR, a princípio para uso restrito dos brasileiros (Restricted Use Instrument – RUI), passou pelo crivo de várias instâncias de avaliação: uma comissão de especialistas brasileiros especialmente formada para esse fim, o CTC-LNA, o Comitê Científico e o Conselho Diretor do SOAR.

Como signatário do acordo que criou o SOAR, o Brasil tem assento pleno em todos os órgãos administrativos e consultivos do Observatório. A nomeação dos representantes brasileiros nesses órgãos é feita pelo ministro do MCTI, após consulta ao CTC-LNA. Durante a fase de concepção do telescópio, João Steiner foi Cientista do Projeto (Project Scientist);



Astrofotografia na faixa infravermelha de NGC 3603, um aglomerado estelar aberto e uma região de hidrogênio ionizado, situados no braço espiral de Carina-Sagitário, na Via Láctea. A foto foi obtida no Telescópio SOAR com a câmera infravermelha SPARTAN, construída na Universidade de Michigan com a participação de profissionais brasileiros e financiamento parcial do Brasil.

FONTE: SOAR CONSORTIUM INC.

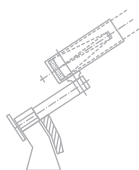
Em 2005, ao deixar o cargo de presidente do Conselho Diretor do SOAR, Steiner foi homenageado pelos treze anos em que contribuiu para o projeto sair do papel e tornar-se realidade. O Brasil ganhou outra vez um presidente no Conselho Diretor do SOAR com a nomeação de Albert Bruch, ex-diretor do LNA, para o período 2011–2013.

depois, entre 2003 e 2005, já na fase de construção, esse astrônomo ainda assumiu o cargo de presidente do Conselho Diretor, órgão máximo do SOAR. Desde a sua primeira formação, o Conselho Diretor possui nove membros, dentre os quais três brasileiros (os primeiros a ocupar o cargo foram João Steiner, Jacques Lépine e Kepler de Oliveira). Já no Comitê Científico (SOAR Science Advisory Committee – SAC), de seis membros, o Brasil é representado por dois astrônomos (neste caso, os primeiros a exercer a função foram Horácio Dottori, da UFRGS, e Marcos Perez Diaz, na época pesquisador do LNA).

Em avaliação do desempenho do SOAR feita em abril de 2010 por um Comitê especialmente constituído para este fim, formado por Mark Phillips (Carnegie Observatories), como presidente, Charles Bailyn (Yale University), Chris Benn (Isaac Newton Group of Telescopes, La Palma), Deidre Hunter (Lowell Observatory), e Horácio Dottori, foram feitas diversas recomendações no sentido de se aumentar sua produtividade, tais como a disseminação de mais informações sobre o telescópio e seus periféricos nas comunidades astronômicas do Brasil e dos Estados Unidos, durante os congressos da área e em outros eventos similares. Em maio de 2011 teve lugar o 1º Simpósio Internacional de Ciência no SOAR, em Maresias (litoral norte de São Paulo), que reuniu 67 participantes, entre membros do Conselho Diretor e do Comitê Científico, instrumentistas, astrônomos residentes e usuários. Nesta ocasião foram esclarecidas à comunidade, e amplamente debatidas, questões relativas à construção e funcionamento dos periféricos de primeira e segunda geração, e foram apresentados os potenciais campos de pesquisa aos quais esses instrumentos dão acesso. Considerando esse potencial, e o tempo de observação a que os astrônomos brasileiros têm direito no SOAR, esse vem se tornando, junto com o Gemini, a infraestrutura mais importante para a astronomia óptica e infravermelha produzida no Brasil.

OPD

Enquanto na primeira década do século XXI o gerenciamento da participação brasileira no Gemini e no SOAR, e sobretudo o desenvolvimento de projetos instrumentais para este último mobilizaram as atenções e os esforços do LNA, o OPD continuou suas operações rotineiras. Observatório astronômico óptico de maior porte em solo brasileiro, detentor de uma



grande variedade de recursos instrumentais (espectrógrafos, fotômetros, câmaras imageadoras etc.) para pesquisa em astrofísica, o OPD manteve, durante esse período, uma produtividade expressiva, no que se refere tanto ao número de teses quanto ao de artigos publicados em revistas indexadas com dados obtidos em seus telescópios.

Não obstante, se o sítio onde se encontra instalado o OPD nunca foi considerado como o ideal, no decorrer dessa década suas condições de visibilidade se deterioraram, devido ao problema da poluição luminosa gerada pelo crescimento das cidades ao redor do Pico dos Dias. A observação de objetos fracos como, por exemplo, galáxias distantes, tem sido a mais prejudicada. Ao lado disso, a comunidade astronômica brasileira ganhou acesso aos observatórios internacionais, mais potentes e competitivos. O fato é que a demanda pelo OPD, em certas áreas de pesquisa, entrou em declínio.

Algumas medidas foram concebidas para manter o OPD atraente para a comunidade. Uma delas foi a adoção de uma nova política de distribuição de tempo, de modo a acomodar projetos de longa duração (até o máximo de quatro anos) e maior impacto, como os *surveys*. Inicialmente restrita aos telescópios de 0,60m, desde 2006 esta modalidade de distribuição de



Ao lado, poluição luminosa vista do Observatório do Pico dos Dias, em foto de 2013. A poluição luminosa pode ser definida como a iluminação artificial excessiva e mal direcionada, que causa impactos ambientais, sociais, econômicos e científicos. No caso do Observatório do Pico dos Dias, a visibilidade de objetos mais fracos é prejudicada pelo brilho das cidades próximas, como Itajubá (luz mais intensa, no fundo da foto), Brazópolis, e Piranguçu, e até das mais distantes, como Campos do Jordão e cidades do Vale de Paraíba. Ainda não existe, no Brasil, uma legislação regulamentando a iluminação pública, de modo a minimizar os efeitos nocivos desse tipo de poluição.

FOTO: TÂNIA PEREIRA DOMINICI,
ACERVO PESSOAL

Desde 1999 o Observatório do Pico dos Dias opera a CamIV (Câmara Infravermelha), desenvolvida por uma equipe multi-institucional, que possibilitou a realização de observações em bandas espectrais além da faixa óptica. A foto mostra o planeta Saturno com seus característicos anéis em comprimentos de onda infravermelhas, em imagem obtida com a CamIV.

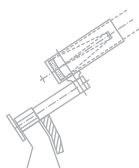
FORTE: LNA/CÁSSIO BARBOSA/GABRIEL HICKEL/FRANCISCO JABLONSKI)



tempo foi estendida ao Perkin-Elmer. Outra medida aventada, porém de adoção mais complexa e menos imediata, foi a implementação do modo de operação remoto nos telescópios Perkin-Elmer e Boller & Chivens.

As principais medidas para reverter esse quadro, contudo, foram a renovação dos seus instrumentos periféricos, e o desenvolvimento de um novo sistema de controle para o Perkin-Elmer e o Boller & Chivens. No que diz respeito à renovação dos periféricos, cabe destacar que já em 1999, portanto em um período no qual a demanda pelo OPD ainda era alta, foi instalada no Perkin-Elmer uma câmera de infravermelho denominada CamIV, desenvolvida por uma equipe multi-institucional do IAG/USP e do INPE, com recursos do Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência (PRONEX) do MCT. Esse projeto foi coordenado por Sueli Viegas (IAG/USP), e dele fizeram parte dois profissionais do INPE que já haviam passado pelo LNA, nos seus primeiros anos de funcionamento, Francisco Jablonski e René Laporte. Fabricado apenas parcialmente no Brasil, em uma oficina de São José dos Campos, este instrumento representou um marco para a comunidade astronômica brasileira, na medida em que lhe abriu a possibilidade de realizar pesquisas no infravermelho em território nacional, desde a etapa de coleta e processamento de dados. Entre os periféricos do OPD, a CamIV tem sido um dos mais utilizados.

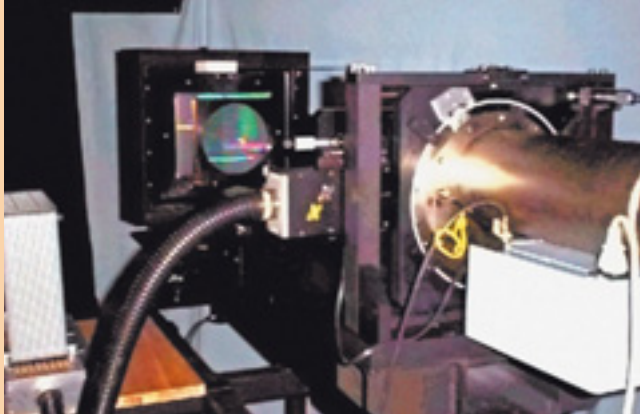
Um passo importante para a capacitação da equipe do LNA em projetos instrumentais foi dado quando, em 2001, um novo espectrógrafo, chamado Eucalyptus, viu a primeira luz. Utilizando a tecnologia de fibras ópticas, na época de recente aplicação na instrumentação astronômica, o Eucalyptus é um espectrógrafo de campo integral, projetado para obter



espectros espacialmente resolvidos de objetos extensos, como galáxias ou nebulosas. Em síntese, quando a luz emitida pelo objeto astronômico incide no telescópio, ela é dividida, por meio de um arranjo de microlentes, em pequenas partes (no caso, 512), cada uma das quais alimenta uma fibra óptica. As fibras conduzem a luz para o espectrógrafo propriamente dito, que então gera, simultaneamente, os espectrogramas de diferentes partes do objeto. O instrumento foi desenvolvido por uma equipe multi-institucional (IAG/USP, UFSC, LNA, Anglo-Australian Telescope), e construído nas oficinas do LNA. Acoplado ao Perkin-Elmer, o Eucalyptus foi concebido sobretudo como protótipo e prova de viabilidade da construção no LNA do SIFS, um espectrógrafo de campo integral bem mais complexo e sofisticado, destinado ao SOAR.

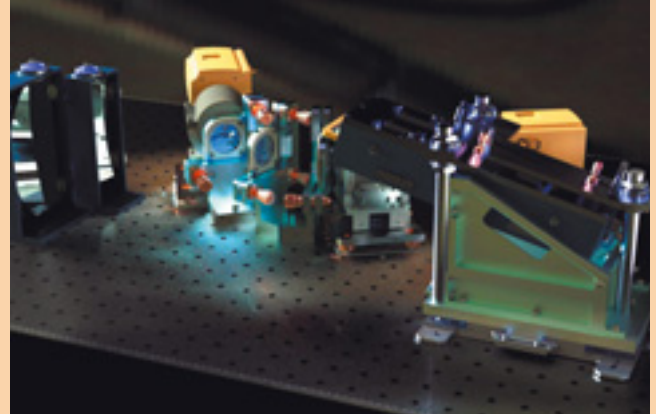
Em 2009 o LNA adquiriu um primeiro lote de seis detectores CCD, atendendo a uma demanda recorrente da comunidade pela renovação e o aumento da quantidade desses equipamentos disponíveis para uso.

Para suprir a demanda por um espectrógrafo de alta resolução, capaz de substituir com maior eficiência o “velho” espectrógrafo Coudé, o LNA encontrou uma alternativa temporária, até os planos para a construção de um espectrógrafo do tipo Echelle poderem ser realizados. Em 2009,



O espectrógrafo Eucalyptus acoplado ao Perkin-Elmer. O nome desse instrumento remete à árvore de mesmo nome, nativa da Austrália, como uma referência à cooperação dos astrônomos daquele país no seu desenvolvimento.

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



A proposta do espectrógrafo ECHARPE (Echelle de Alta Resolução para o Perkin-Elmer), aqui representado através de computação gráfica, foi apresentada em 2010 por uma equipe do LNA liderada por Bruno Castilho

FONTE: LNA/BRUNO CASTILHO



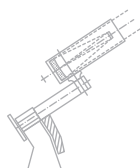
Capa do relatório produzido pelos grupos de trabalho encarregados de discutir e propor estratégias para o futuro do Observatório do Pico dos Dias, publicado em 2011

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

O projeto conceitual de uma nova câmera fotométrica para o OPD, denominada SPARC4 (Simultaneous Polarimeter and Rapid Camera in Four Bands), coube à Cláudia Vilega Rodrigues, do INPE.

graças à iniciativa e com a intermediação do pesquisador da UFMG, Gabriel Franco, foi estabelecido um acordo com o Institut National des Science de l'Univers (INSU), responsável pela administração do Observatório Midi-Pyrénées (ou Observatório do Pic du Midi), que cedeu ao LNA o espectrógrafo MUSICOS (Multi Site Continuous Spectroscopy), até então utilizado em um de seus instrumentos, o Telescópio Bernard Lyot (TBL), e prestes a ser descomissionado. O espectrógrafo, antigo porém ainda eficiente, entrou em operação no OPD em 2011.

Em março de 2010 o LNA realizou o “Workshop OPD, SOAR e Gemini: Passado, Presente e Futuro”, com o objetivo de discutir mais amplamente, com a comunidade astronômica brasileira, não apenas o destino do OPD como de todos os observatórios sob sua gerência. No que toca especificamente ao OPD, os astrônomos presentes manifestaram-se, de modo geral, favoráveis à sua manutenção como um observatório destinado à pesquisa, tendo em vista, entre outros aspectos, a contribuição por ele dada ao desenvolvimento da astronomia brasileira ao longo de três décadas de funcionamento. Assim, um dos desdobramentos do *workshop* foi a criação de grupos de trabalho, compostos por pesquisadores e tecnólogos do LNA e de outras instituições de pesquisa, com a incumbência de discutir e propor estratégias visando o futuro desse observatório. No relatório final dos trabalhos, apresentado em fevereiro de 2011, foi recomendado que fosse dada prioridade basicamente a duas linhas de ação: uma delas, a preparação dos telescópios do OPD para observações remotas, e a outra, a construção de um espectrógrafo tipo Echelle e de uma nova câmera fotométrica, ambos para instalação no Perkin-Elmer. Recomendou-se também, diante das limitações de pessoal do LNA, que fosse feito um investimento maior na colaboração com outras instituições, de modo a viabilizar o desenvolvimento de novos e mais modernos instrumentos periféricos. Quanto aos “nichos” de pesquisa astronômica para os quais o OPD ainda teria muito que contribuir, a despeito da pequena abertura de seu maior telescópio e das condições de visibilidade do sítio onde se encontra instalado, foram identificados os seguintes: monitoramento de objetos de brilho intenso e variável, como estrelas massivas; pesquisa de abundâncias químicas estelares; busca por estrelas análogas ao Sol e verificação da descoberta de planetas extrassolares; ocultações de objetos do sistema solar; e polarização do meio interestelar.



Recursos observacionais adicionais

A demanda da comunidade astronômica brasileira pelo uso de recursos observacionais, em maior número e mais diversificados, não parou de crescer durante a década de 2000. A composição do CTC-LNA refletiu o crescimento dessa comunidade, ao incorporar os representantes dos novos cursos de doutorado criados no país (em geral em física, com linha de pesquisa em astrofísica). Por outro lado, a oferta de recursos observacionais no cenário internacional também cresceu no mesmo período, e surgiram várias oportunidades para suprir a demanda dos brasileiros, pelo menos temporariamente. O LNA procurou aproveitá-las.

Já no início da década, o LNA, conjuntamente com o ON e o IAG/USP, tinha fornecido à comunidade astronômica acesso ao telescópio de 1,5m do Observatório de La Silla, primeira instalação do ESO no Chile. O acordo previa que um terço do tempo disponível para o Brasil seria utilizado pelos pesquisadores do ON, outro terço pela equipe do IAG/USP, e a última parte – esta financiada pelo LNA – pelo restante da comunidade. Carlos Alberto Torres, astrônomo do LNA desde suas origens, atuou durante parte da vigência do acordo como Astrônomo Residente em La Silla, fornecendo auxílio aos observadores brasileiros.



O European Southern Observatory (ESO) é uma organização intergovernamental em astronomia, fundada em 1962 e com sede em Garching (perto de Munique, na Alemanha), cujo objetivo é prover a infraestrutura necessária para que os astrônomos europeus tenham acesso ao céu austral. Até o final de 2014, catorze países europeus já haviam se tornado membros do ESO (Bélgica, Alemanha, França, Holanda, Suécia, Dinamarca, Suíça, Itália, Portugal, Reino Unido, Finlândia, Espanha, República Tcheca e Áustria) – além do Brasil, que ingressou no consórcio em 2010, através de acordo até 2014 ainda pendente de ratificação. A foto mostra o Observatório de La Silla do ESO ao anoitecer. A cúpula do prédio maior visto em segundo plano, à direita, abriga o telescópio de 1,52m utilizado pelos brasileiros desde o início dos anos 2000.

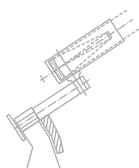
FONTE: ESO/Y. BELETSKY

Em 2002 surgiu a oportunidade de o LNA participar do SMARTS (Small and Moderate Aperture Research Telescope System), um novo consórcio recentemente formado por várias instituições e pesquisadores dos Estados Unidos para alugar quatro telescópios pequenos (de 0,9m, 1,0m, 1,3m e 1,5m), instalados no CTIO. O assunto foi discutido com representantes da comunidade astronômica brasileira em um *workshop* que teve lugar no IAG/USP, em maio de 2002. Nessa ocasião foram analisadas outras opções, como prorrogar o uso do telescópio de 1,5m do ESO por meio de aluguel de tempo, ou utilizar o telescópio dinamarquês de mesmo tamanho, também instalado no Observatório de La Silla. Como a preferência da comunidade foi dada à participação no SMARTS, logo depois do *workshop* a direção do LNA enviou para o coordenador do consórcio, Charles Bailyn (Yale University), uma proposta formal nesse sentido. A contrapartida do Brasil seria contribuir com recursos financeiros (100 mil dólares ao ano),



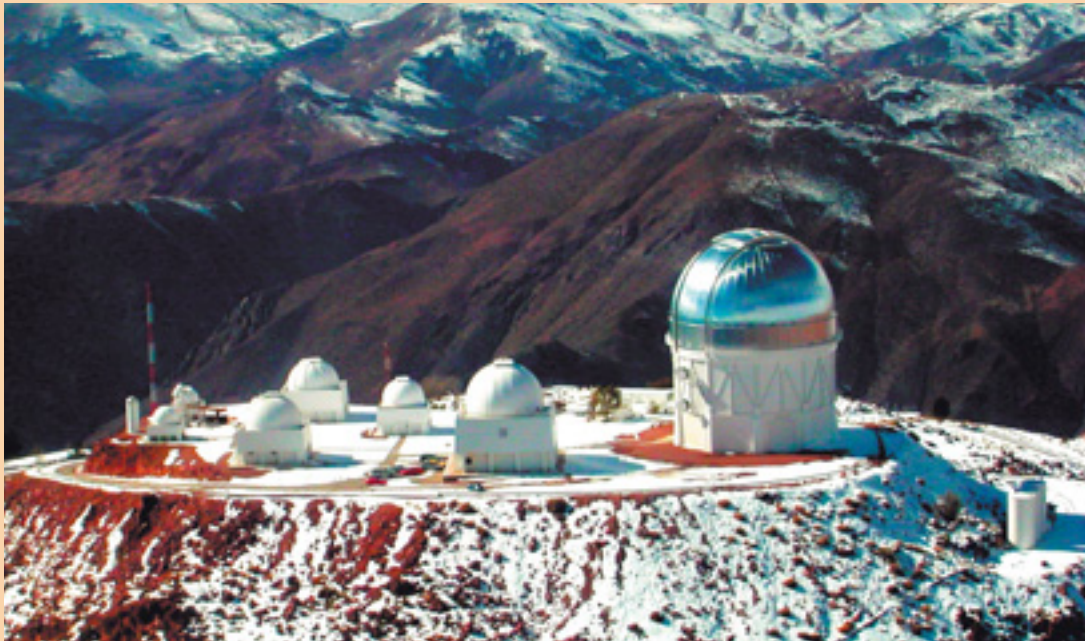
Conjunto de telescópios do Consórcio SMARTS instalados no Observatório Interamericano de Cerro Tololo (CTIO), em foto de 2011

FOTO: ALBERT BRUCH, ACERVO PESSOAL



humanos (dois pós-doutores ou técnicos), e instrumentais (o espectrógrafo Eucalyptus seria transferido do LNA para o CTIO, embora também estivesse contemplada a transferência de outro instrumento, a câmera infravermelha CamIV). As dificuldades de obter os recursos financeiros necessários e de transferir os instrumentos fizeram com que o projeto não vingasse, e fosse abandonado em 2003.

Pouco depois, em 2005, a direção do CTIO entrou em contato com a direção do LNA oferecendo tempo de observação, na forma de aluguel, em um de seus instrumentos, o Telescópio Blanco. Já havia, contudo, desde o final da década de 1990, uma negociação de astrônomos brasileiros com o NOAO (órgão ao qual o CTIO estava vinculado) visando a troca de tempo de observação entre o SOAR e o Telescópio Blanco. A oferta de aluguel, que envolvia despesas adicionais para o Brasil, foi então preterida em favor da opção pela troca de tempo. Conforme o entendimento firmado



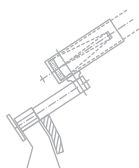
O Telescópio Blanco, em Cerro Tololo (primeiro à direita), foi inaugurado em 1974, e dedicado ao astrônomo porto-riquenho Victor Blanco, segundo diretor do Observatório Interamericano de Cerro Tololo (CTIO). Mediante acordo de troca de tempo, os astrônomos brasileiros também tem acesso a esse instrumento.

FOTO: DAVID WALKER, ACERVO PESSOAL

entre o NOAO e o LNA, desde 2009 os astrônomos brasileiros passaram a ter acesso também a este telescópio, situado em Cerro Tololo, a alguns quilômetros de distância de Cerro Pachón. Dispondo de um espelho primário de 4,0m de diâmetro, o Blanco tem características e instrumentos periféricos complementares aos do SOAR, o que permite ampliar o leque de pesquisas realizadas pelos astrônomos brasileiros.

A iniciativa seguinte ocorreu sob o impacto da notícia de que o Reino Unido tinha a intenção de desligar-se do Gemini, e com o respaldo do Plano Diretor para 2006–2010, onde um dos objetivos estratégicos era “ampliar e fortalecer o papel do LNA como Laboratório Nacional e como representante brasileiro em grandes projetos internacionais de astronomia”. Em novembro de 2007 a direção do LNA levou à reunião do CTC a possibilidade de o Brasil adquirir parte do tempo de telescópio do Reino Unido, junto com uma lista preliminar de novas oportunidades em outros consórcios internacionais.

Durante o primeiro semestre de 2008, e com o aval do MCT, o LNA fez uma consulta à comunidade astronômica brasileira e uma sondagem junto aos observatórios internacionais. A lista resultante apresentava o seguinte cenário: 1) ampliação do tempo de observação nos telescópios Gemini através da compra de parte da cota do Reino Unido; 2) participação, como parceiro, no Discovery Channel Telescope (DCT), um telescópio semelhante ao SOAR que na época encontrava-se em construção no Arizona (Estados Unidos); 3) participação, como “Parceiro Associado”, no Canada-France-Hawaii Telescope (CFHT), um telescópio de 3,6m de abertura localizado em Mauna Kea, no Havaí, ao lado do Gemini Norte, operado pelo NRC, do Canadá, o Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), da França, e a Universidade do Havaí; 4) aquisição de tempo nos telescópios Magellan; a saber, dois telescópios de 6,5m de abertura instalados no Observatório de Las Campanas, no Chile, construídos e operados por um consórcio firmado entre o Carnegie Institution for Science, as Universidades do Arizona, de Harvard e de Michigan, e o Massachusetts Institute of Technology; 5) aquisição de tempo (ou parceria) no United Kingdom Infrared Telescope (UKIRT), um telescópio em Mauna Kea, de 3,8m de abertura, operado pelo STFC e destinado exclusivamente a observações na faixa do infravermelho; 6) participação, como parceiro, no Gran Telescopio Latinoamericano, uma proposta (posteriormente abandonada) de construção de um telescópio de





As câmeras do CFHT, MegaCam na faixa ótica e WIRCam no infravermelho, são capazes não apenas de cobrir uma ampla região do céu a cada exposição (1 X 1 grau no primeiro caso, 20 X 20 minutos de arco no segundo), como de fazê-lo com alta resolução (respectivamente 0,187 segundos de arco por pixel, e 0,3 segundos de arco por pixel). A foto acima mostra a galáxia Messier 33 observada com a MegaCam; a da esquerda apresenta uma imagem no infravermelho, feita com a WIRCam, da mais famosa e brilhante região de formação estelar no céu, a nebulosidade de Orion.

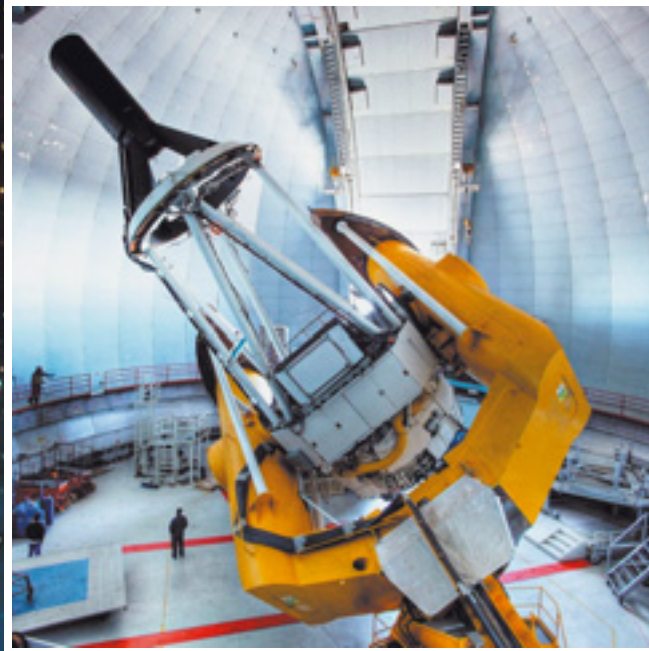
FONTE: CFHT/COELUM/JEAN-CHARLES CUILLANDRE/GIOVANNI ANSELMINI



A nebulosa IC 2118, ou Cabeça da Bruxa, iluminada pela estrela Rigel
FONTE: CFHT/COELUM/J.C. CUILLANDRE/G. ANSEMI

CFHT

CANADA-FRANCE-HAWAII TELESCOPE



O Observatório Canada-França-Havaí opera um telescópio óptico-infravermelho de alto desempenho com abertura de 3,6m. Junto com muitos outros telescópios de grande porte, o CFHT está localizado no topo do vulcão adormecido Mauna Kea, no arquipélago do Havaí, a uma altitude elevada de 4.200m. Operacional desde 1979, o CFHT tem como missão providenciar à comunidade de seus usuários recursos observacionais versáteis de última geração, explorando plenamente o alto potencial científico da sua localização privilegiada.

Com sua instrumentação única o CFHT se tornou reconhecidamente um dos telescópios mais competitivos e produtivos da sua classe no mundo.

PARCEIROS

Canadá: National Research Council of Canada

França: Centre National de la Recherche Scientifique

Havaí: University of Hawaii

PARCEIROS ASSOCIADOS

Brasil: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

China: National Astronomical Observatory of China

Taiwan: Academia Sinica, Institute of Astronomy and Astrophysics



Na imagem de cima, o telescópio de 3,6m visto dentro de sua cúpula; embaixo, a nebulosa planetária da Hélice na constelação de Aquário; e ao lado, o CFHT no topo do vulcão extinto Mauna Kea, no Havaí



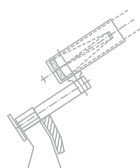


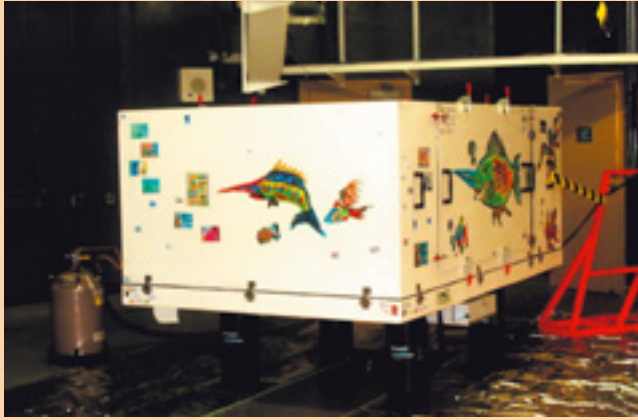
O CFHT (Canada-France-Hawaii Telescope), em Mauna Kea, considerado um dos telescópios mais produtivos do mundo
FONTE: CFHT/JEAN-CHARLES CUILANDRE

grande porte na América do Sul, veiculada por astrônomos venezuelanos e argentinos, na época ainda em fase de definição.

Além da ampliação de acesso ao Gemini, a discussão na comunidade logo concentrou-se em duas das opções acima: a aquisição de tempo nos telescópios Magellan, e a parceria com o CFHT.

A negociação com o consórcio responsável pelos telescópios Magellan, apesar de inicialmente promissora, não avançou, em grande parte devido ao alto preço do tempo de observação. Com isso, os esforços voltaram-se à oportunidade de adesão ao CFHT. Em operação desde 1979, o CFHT é considerado um dos telescópios de melhor qualidade de imagem e de maior produtividade e impacto do mundo. Suas características são complementares às dos telescópios disponíveis para a comunidade astronômica brasileira, já que o Gemini Norte, em contraste, tem um campo de visão





O espectropolarímetro ESPaDOnS (Echelle SpectroPolarimetric Device for the Observation of Stars) é um instrumento de fibra óptica e alta resolução, capaz de operar na faixa óptica e no infravermelho próximo. Na fotografia vê-se o invólucro térmico do ESPaDOnS (que significa "peixe-espada" em francês).

FONTE: CFHT/COELUM/JEAN-CHARLES CUILLANDRE/GIOVANNI ANSELMINI

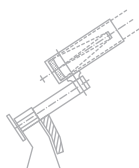
pequeno. Além disso, o CFHT dispõe de um parque instrumental único e produtivo, no qual merecem destaque as câmeras panorâmicas gigantes, WIRCam e MegaCam, que operam no visível e no infravermelho, e o espectropolarímetro ESPaDOnS.

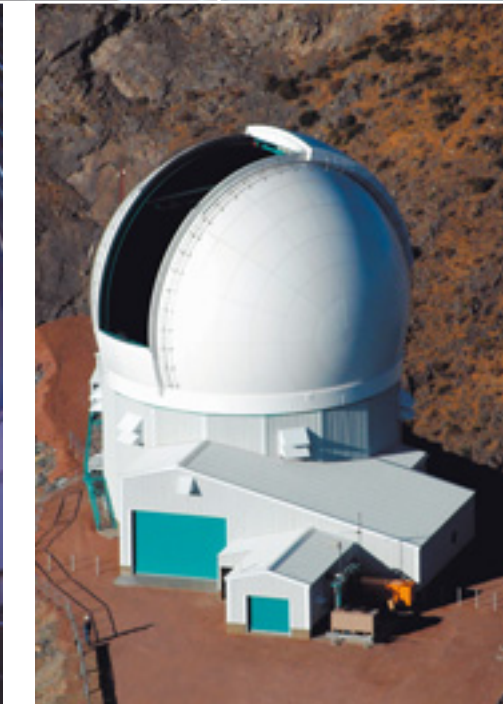
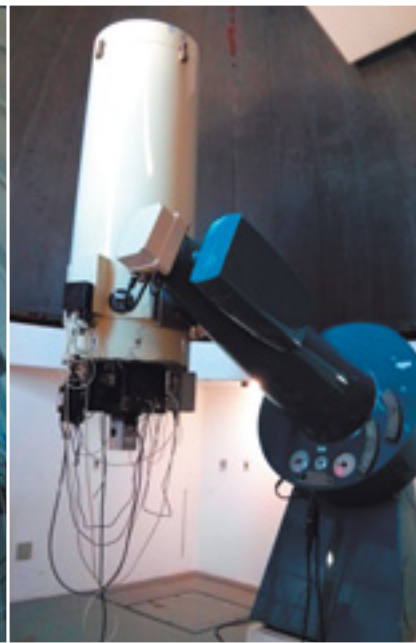
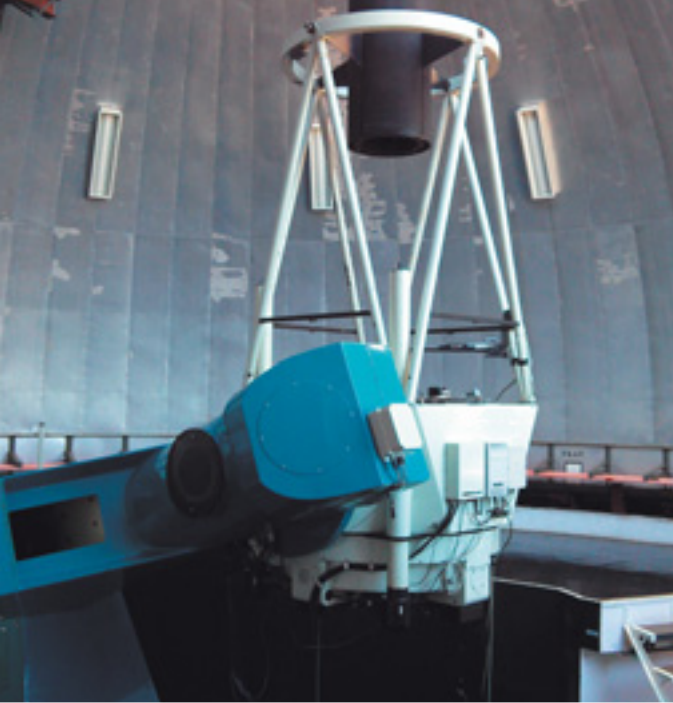
Em junho de 2008, o então diretor do CFHT, Christian Veillet, visitou o LNA, já com o objetivo de negociar os termos do futuro contrato. Na avaliação de Albert Bruch (2008a), a relação então estabelecida “entre fornecedor (CFHT, que vende tempo de telescópio) e cliente (comunidade brasileira, compradora de tempo)”, constituiu, na prática, uma verdadeira parceria, uma vez que previa também a participação da comunidade científica brasileira no desenvolvimento instrumental do CFHT, e a utilização, para esse fim, das instalações do LNA, e particularmente seus laboratórios de fibras ópticas e metrologia. O acordo foi assinado em 15 de setembro de 2008, por Veillet e pelo ministro Sergio Rezende. Entrou em vigor em fevereiro do ano seguinte, para um período de três anos. Ao final desse período, o acordo foi renovado, em julho de 2012, estendendo a parceria entre o CFHT e o LNA até o primeiro semestre de 2015.

O acordo não estabelece um número fixo de noites disponíveis para o Brasil, tendo sido definida apenas uma faixa entre 30 e 48 noites ao longo dos três anos, e entre cinco a dez noites por semestre para os astrônomos brasileiros. Dessa forma, existe a liberdade de adaptar o número de noites efetivamente usadas no CFHT à demanda e à disponibilidade de recursos. O Brasil tem status de observador no Conselho Diretor e no Comitê Científico do Observatório, e possui o direito de manter um astrônomo visitante no local.

A exemplo do que ocorre no Gemini e no SOAR, o papel do LNA no consórcio CFHT é operar a infraestrutura local necessária à efetivação do acordo, viabilizando a participação dos astrônomos brasileiros. Porém, ao contrário do que acontece com aqueles observatórios internacionais, no caso da parceria com o CFHT cabe-lhe gerenciar apenas o processo de submissão e avaliação científica dos pedidos de tempo. A CP-SOAR assumiu a tarefa de analisar os pedidos e distribuir o tempo no CFHT. Assim, o investimento dos escassos recursos do LNA limita-se à organização da reunião da Comissão de Programas, e ao acompanhamento de processos executados pelo CFHT.

Com a entrada em funcionamento do Gemini e do SOAR, e com o acordo para o uso do CFHT, o LNA passou a oferecer à astronomia brasileira uma gama de instrumentos, que vai desde os telescópios de 0,60m e 1,60m do OPD até os espelhos gigantes do Gemini, passando pelos telescópios de porte intermediário do SOAR e do CFHT. Em decorrência da participação do Brasil nos consórcios Gemini e SOAR, os astrônomos brasileiros ainda ganharam acesso, respectivamente, aos telescópios Subaru (desde 2012) e Blanco, através de trocas de tempo de observação. Trata-se enfim de um amplo leque de observatórios, com “instrumentos adequados para (quase) todos os tipos de pesquisa astronômica observacional na faixa óptica e infravermelha”. Isso significa que os astrônomos brasileiros podem “tirar proveito de vários telescópios desse conjunto para diferentes aspectos da mesma pesquisa científica, e em diferentes fases da sua realização, conforme as necessidades” (LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, 2011, p. 3)

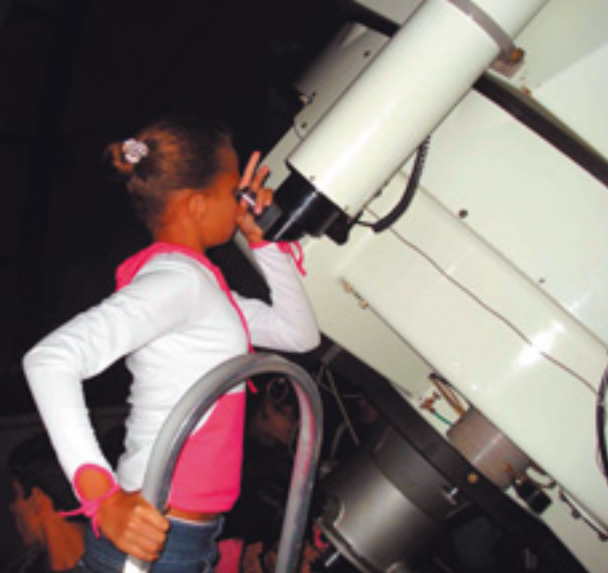




Gama de telescópios disponibilizados à comunidade astronômica brasileira por intermédio do LNA. Da esquerda para a direita, de cima para baixo: telescópios Perkin-Elmer, Zeiss, e Boller & Chivens, do OPD; Blanco, SOAR e CFHT; Subaru, Gemini Norte e Gemini Sul.

FONTE: LNA/NOAO/AURA/NSF/SOAR CONSORTIUM INC./CFHT/COELUM/NOAJ/GEMINI OBSERVATORY





O LNA e a divulgação da Astronomia

Aém de estimular e apoiar a produção científica da comunidade astronômica brasileira desde a sua fundação, o LNA se preocupa com a divulgação científica, tendo como meta a socialização do conhecimento. Devido à sua missão técnico-científica, com as prioridades dela decorrentes, e à localização no interior de Minas Gerais, longe de um grande centro urbano, o LNA não pode atingir um público muito amplo. Ainda assim, sua atuação na região onde está situado tem sido contínua e intensa, principalmente ao organizar programas de visitas de escolas às suas instalações.

As atividades de divulgação científica no LNA atingem seu pico durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), evento anualmente realizado em todo o país desde 2004, em geral entre setembro e outubro, por iniciativa e sob a coordenação do MCT (MCTI), com a parceria de instituições de pesquisa científica e tecnológica, universidades, centros e museus de ciência e tecnologia, escolas, associações científicas, além de Governos Estaduais e Municipais. Seu objetivo é estimular a reflexão sobre questões relativas à ciência e tecnologia no Brasil, buscando ampliar o acesso da população ao que vem sendo produzido nesse domínio, e despertar o interesse, sobretudo das crianças e jovens, pelo conhecimento científico e tecnológico. Em Itajubá, participam da SNCT o LNA e as instituições locais de ensino superior e pesquisa, com o apoio da Prefeitura Municipal e da Superintendência Regional de Ensino de Itajubá. Um dos eventos de maior frequência é o “Portas Abertas no OPD”, quando os visitantes têm a oportunidade de conhecer um grande observatório, interagir com pesquisadores e técnicos, e realizar observações do Sol e do céu noturno, através de todos os telescópios fixos e portáteis da instituição. A primeira edição do evento foi em 2005, quando comemorou-se 25 anos da entrada em operação do OPD.

O chamado "Observatório no Telhado"
logo após sua inauguração, em 2011
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

Na página ao lado: os eventos
"Portas Abertas no OPD", em que as
instalações astronômicas no Pico dos
Dias estão abertas ao público, atraem
a cada ano centenas de visitantes

FOTOS: ALBERT BRUCH
(ESQUERDA) E CLEMENS GNEIDING
(DIREITA), ACERVOS PESSOAIS



O Observatório no Telhado, situado no terraço do edifício de Laboratórios e Oficinas, em Itajubá, e oficialmente denominado Observatório de Ensino e Educação Científica, foi inaugurado em setembro de 2011. A iniciativa tem como público-alvo os estudantes e professores de Itajubá e da região do entorno, além do público em geral. As visitas escolares incluem palestras ministradas por técnicos e pesquisadores, experimentos e eventuais exposições, seguidas de sessões diurnas e/ou noturnas de observação do céu com um telescópio Meade, de 30cm de diâmetro. Mais dois telescópios, portáteis (um de 25cm e o outro de 4cm), ambos dotados de filtros solares para a observação de manchas e explosões solares, podem ser montados na parte aberta do terraço, e utilizados pelos visitantes. A ideia é que, no futuro, o Observatório no Telhado possa operar de modo "remoto", integrado à rede chamada Telescópios na Escola, que disponibiliza telescópios robóticos localizados em diversas instituições científicas e universidades brasileiras para o uso de escolas de todo o país, e que atenda também o público escolar dos países parceiros do Gemini e do SOAR.

Desde março de 2008, o LNA conta com uma ferramenta específica para a comunicação e divulgação institucional, a revista eletrônica *LNA em Dia*, enviada aos usuários dos observatórios gerenciados pela instituição e também disponível na Internet, na página da instituição. Seu público-alvo são os usuários da infraestrutura observacional proporcionada pelo LNA, e toda a comunidade astronômica brasileira, de modo geral. Até então, informações de interesse dos usuários, sobre a instrumentação disponível e medidas administrativas, eram veiculadas de maneira esporádica, através do *Boletim Eletrônico da SAB* e da própria página do LNA na Internet. Além dessas informações, o *LNA em Dia* aceita contribuições por parte da comunidade científica, publicando matérias relacionadas às diversas áreas de atuação do LNA.



Capa da 1ª edição do *LNA em Dia*,
de 10 de março de 2008

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



A nebulosa "Cabeça de Cavalo" na constelação de Orion

FONTE: CFHT/COELUM/JEAN-CHARLES CUILLANDRE/GIOVANNI ANSELM



CAPITULO V

Novos pilares para o LNA

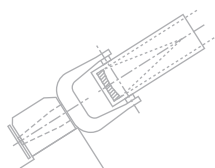
Ao longo da década de 2000, além de fazer o gerenciamento e a manutenção dos telescópios do OPD, e o gerenciamento da participação brasileira nos consórcios Gemini, SOAR e CFHT, o LNA passou a investir no desenvolvimento de tecnologia em instrumentação astronômica. A *expertise* adquirida apoia-se na infraestrutura física e humana da instituição, que inclui pesquisadores e técnicos aptos a operar equipamentos de mecânica de precisão e a manusear fibras ópticas.

Simultaneamente, o LNA participou e muitas vezes liderou numerosas iniciativas visando planejar, de maneira coordenada, o futuro da astronomia brasileira. Uma vertente de sua atuação com esse objetivo foi a organização, em paralelo às reuniões anuais da SAB e demais congressos da área, e frequentemente em colaboração com outras instituições, de diversos encontros científicos, visando divulgar e avaliar a participação brasileira nos observatórios sob sua responsabilidade. Outra vertente importante foi sua participação em comissões formadas pelo MCT, em que assumiu o papel de principal mediador no diálogo entre o governo e a comunidade astronômica brasileira.

INVESTIMENTO EM TECNOLOGIA

Na realidade, a preocupação com o desenvolvimento tecnológico antecede a própria criação do LNA. O marco inicial dessa trajetória foi o esforço de uma geração de astrônomos, ao longo das décadas de 1960 e 1970, para instalar no Brasil um telescópio de maior porte do que aqueles até então rotineiramente utilizados pela comunidade brasileira. Essa empreitada demandou a formação de pessoal especializado em astrofísica e em instrumentação óptica, incluindo o domínio de conhecimentos e tecnologias até então inéditos no país.

Se durante as décadas seguintes, de 1980 e 1990, o investimento em instrumentação óptica limitou-se ao desenvolvimento de projetos necessários apenas à operação dos telescópios do OPD, a partir do momento em que o LNA assumiu o compromisso de gerenciar a participação brasileira nos consórcios internacionais, em meados da década de 1990, tornou-se fundamental atingir um patamar de capacitação tecnológica mais alto. Sem isso, o Brasil permaneceria apenas como um usuário dos telescópios



internacionais, com menos chances de intervir de forma criativa nos respectivos consórcios. A intenção era que a comunidade astronômica brasileira tivesse a seu dispor uma instrumentação adequada aos seus próprios interesses de pesquisa, em vez de depender exclusivamente das opções oferecidas pelos parceiros. Além disso, o ingresso em alguns consórcios, como aconteceu no caso do SOAR, costuma implicar no compromisso de também assumir a construção, mesmo que em colaboração com outras instituições e parceiros, de algum instrumento periférico. Não por último, frente à vertiginosa obsolescência dos equipamentos científicos, os sucessivos dirigentes do LNA logo perceberam que o investimento em tecnologia seria decisivo para a sobrevivência da instituição, a longo prazo.

O primeiro passo para que o LNA pudesse competir em termos de igualdade com outros centros de desenvolvimento instrumental na área astronômica foi a ampliação de suas instalações, de modo a criar espaço físico adequado para abrigar laboratórios e oficinas devidamente equipados. Em 2000 a instituição adquiriu um terreno adjacente à sua sede, de 2.500m², com a intenção de construir um novo prédio para este fim. A maior dificuldade inicial foi obter o financiamento necessário, já que as primeiras tentativas de levantar recursos através de editais da FINEP não tiveram sucesso. A construção do novo prédio foi então iniciada utilizando recursos do próprio orçamento, o que acarretou um ritmo lento ao andamento das obras. Este quadro só iria mudar em 2004 quando, finalmente, foi deferido o pedido de recursos feito via CT-Infra, o Fundo de Financiamento à Infraestrutura da FINEP.

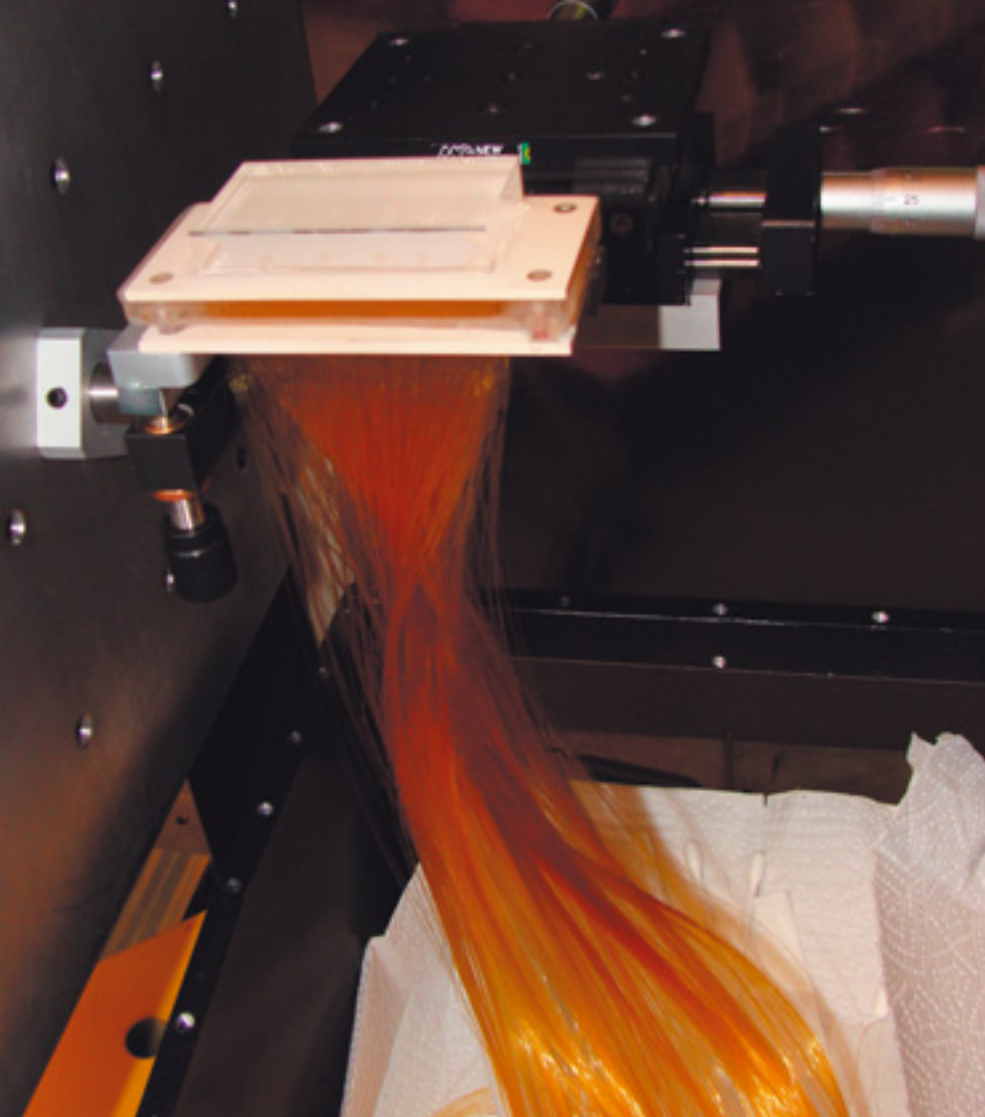
A inauguração do prédio anexo à sede do LNA, em Itajubá, deu-se em 18 de agosto de 2006, na presença de pesquisadores e demais servidores, convidados, e do então subsecretário das Unidades de Pesquisa do MCT, Avílio Franco. Foram investidos mais de 2 milhões de reais, provindos do próprio LNA, do CT-Infra/FINEP, e do Instituto do Milênio MEGALIT. Estes recursos foram aplicados não apenas nas obras de construção civil como também na aquisição de equipamentos para os laboratórios e oficinas.

Além de salas para tecnólogos, um auditório, e um terraço onde foram instalados uma cúpula e um telescópio destinados à divulgação científica,



Prédio destinado aos laboratórios do LNA durante sua construção, em foto de 2004

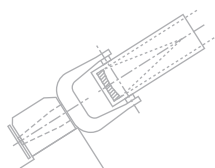
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA/ALBERT BRUCH



Conjunto de 1.200 fibras ópticas utilizadas no espectrógrafo SIFS, construído para o Telescópio SOAR nas novas instalações do LNA

FOTO: CÉSAR DE OLIVEIRA, ACERVO PESSOAL

o prédio possui um laboratório eletrônico, um laboratório de óptica e de manuseio de fibras ópticas, um laboratório para metrologia óptica, outro para metrologia mecânica, uma oficina mecânica, e um amplo espaço para integração e testes de equipamentos. De grande importância é o Laboratório de Fibras Ópticas, onde são produzidos cabos contendo centenas de fibras ópticas com espessura menor que um fio de cabelo, próprios para serem acoplados aos telescópios e seus periféricos. O Laboratório de Metrologia Óptica é capaz de fazer a caracterização e alinhamento de sistemas ópticos de alta precisão mediante técnicas de interferometria. Com isso, tornou-se possível fazer a qualificação dos componentes ópticos adquiridos da indústria nacional e internacional, e também o seu





Fotografia do Laboratório de Metrologia Óptica do LNA, mostrando em destaque aparelho que usa interferometria para caracterizar lentes e outros componentes óticos

FOTO: CLEMENS GNEIDING, ACERVO PESSOAL

alinhamento, com precisão, aos instrumentos em desenvolvimento e em operação, aumentando a eficiência na coleta de dados astronômicos.

O prédio ainda abriga a Oficina Mecânica de Precisão, que executa projetos para peças de pequeno, médio e grande porte, com um grau de precisão essencial para projetos opto-mecânicos. Há também uma sala de Metrologia Mecânica com temperatura controlada, além de um laboratório de automação e controle.

Um espaço importante obtido com a ampliação das instalações físicas do LNA destina-se à integração e testes. Nessa área, os diversos componentes dos instrumentos podem ser integrados e alinhados, para que os mesmos sejam testados antes, e em condições semelhantes, à sua instalação no telescópio. Somente depois deste processo de qualificação, um instrumento é considerado pronto para ser entregue ao observatório de destino.

Tão importante quanto as novas instalações para o impulso ao desenvolvimento tecnológico no LNA foi a inclusão desse eixo de atuação, em suas várias vertentes, no Plano Diretor 2006–2010. No documento final, em consonância com o Plano Estratégico do próprio MCT, segundo o qual as UPs deveriam “desenvolver tecnologias que promovam a modernização, a inovação e a inserção internacional” do Brasil (LABORATÓRIO

NACIONAL DE ASTROFÍSICA, 2006b, p. 7), pelo menos dois projetos estruturantes com este foco foram pactuados: o primeiro dizia respeito ao investimento na área de Metrologia Óptica, prevendo inclusive a formalização de uma parceria com o Instituto Nacional

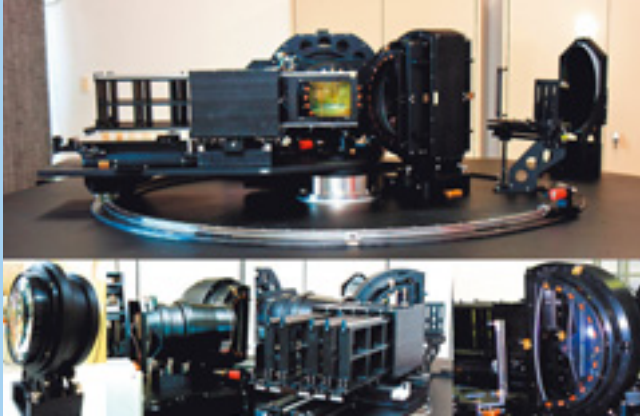
de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). O segundo estipulava metas relativas à construção e comissionamento de três novos instrumentos para os observatórios internacionais de que o Brasil participa: respectivamente, o SIFS e o STELES, ambos para o SOAR, e o WFMOS, para o Gemini.

O espectrógrafo de campo integral SIFS (SOAR Integral Field Spectrograph) é, basicamente, um instrumento de tecnologia semelhante, embora muito mais avançada do que a do Eucalyptus, na medida em que contém mais que o dobro de fibras ópticas: 1.300. O projeto foi iniciado em 2000 como uma colaboração

entre o IAG/USP e o LNA (com contribuições de profissionais de outras instituições), e financiamento, em grande parte, da FAPESP. Com a criação do Instituto do Milênio MEGALIT, passou a beneficiar-se também dos recursos financeiros e humanos franqueados através desse mecanismo.

O MEGALIT (Instituto do Milênio para Evolução de Estrelas e Galáxias na era dos Grandes Telescópios) vigorou entre 2001 e 2004, e foi um dos primeiros projetos contemplados com recursos do Programa “Institutos do Milênio”, na ordem de 4,5 milhões de reais. Foi coordenado por Beatriz Barbuy (IAG/USP), e chegou a envolver 92 pesquisadores brasileiros e 21 instituições nacionais, entre institutos de pesquisa, como o IAG/USP, o LNA, o ON e o INPE, e departamentos de física ou astronomia de universidades federais, estaduais e particulares. Seus principais objetivos eram o fortalecimento de grupos emergentes de pesquisa em astrofísica, o fomento à formação de novos grupos, e o desenvolvimento de instrumentação astronômica de ponta, particularmente para os telescópios Gemini e SOAR.

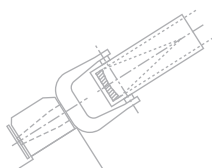
Entre os projetos instrumentais do LNA que se beneficiaram do MEGALIT através de financiamento (parcial), destaca-se o espectrógrafo SIFS, mas os recursos oriundos dessa fonte também viabilizaram a aquisição de uma parte importante do equipamento dos laboratórios e oficinas do novo prédio do LNA. Além disso, ajudaram a financiar a



O espectrógrafo SIFS (SOAR Integral Field Spectrograph), primeiro instrumento astronômico de grande porte projetado e construído pelo LNA, para uso no Telescópio SOAR

FORNTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA/BRUNO CASTILHO

O Programa “Institutos do Milênio” foi criado em março de 2001, por iniciativa do MCT e com apoio do CNPq, com vistas, de um lado a investir recursos em projetos considerados estratégicos para a ciência brasileira, e de outro lado, a promover a formação de redes de pesquisa de abrangência nacional. Nesse sentido, o Programa contava em elevar o patamar de financiamento da pesquisa científica e tecnológica do país, estendendo os padrões de excelência internacional a um número crescente de instituições situadas em diferentes regiões.



construção, na Universidade Estadual de Michigan, da câmara infravermelha SPARTAN, destinada ao SOAR, beneficiando desta forma, o LNA e a astronomia brasileira.

Inicialmente a responsabilidade pelo projeto SIFS coube ao IAG/USP, mas depois o LNA assumiu a liderança na construção desse instrumento. A previsão era que o SIFS ficasse pronto para ser comissionado até 2007, mas devido a problemas diversos, entre os quais a escassez de recursos humanos e os entraves burocráticos, ele só chegou no Chile em dezembro de 2009, e recebeu a primeira luz no dia 28 de abril de 2010. Danos ocorridos durante o transporte desde Itajubá, contudo, em um percurso total de 3,500km, fizeram com que partes do instrumento voltassem às oficinas do LNA para reparo, atrasando ainda mais sua entrega à comunidade científica.

Paralelamente à construção do SIFS, a equipe do LNA começou a planejar a construção de outro espectrógrafo para o SOAR, o STELES (SOAR Telescope Echelle Spectrograph) – um instrumento de alta resolução e grande estabilidade, na medida em que fixado no telescópio, que permite a obtenção de espectros desde o limite atmosférico até o infravermelho próximo. A elaboração do projeto conceitual foi confiada a [Bruno Castilho](#), do LNA, e o mesmo foi entregue em 2003. Durante muito tempo o projeto ficou parado, na medida em que tratava-se de um instrumento de segunda geração, ao contrário do SIFS, de primeira geração. Finalmente, em 2008 foi aprovado pela FAPESP um projeto interinstitucional, sob a coordenação de Augusto Damineli (IAG/USP), visando levantar fundos para sua construção. Tanto o desenho óptico quanto o desenho mecânico foram desenvolvidos com a colaboração de especialistas estrangeiros, como Bernard Delabre (do ESO) e Ruben Dominguez (da Universidade do

Graduado em astronomia pela UFRJ em 1992, fez o mestrado e o doutorado em astronomia, concluídos respectivamente em 1995 e 1999, ambos no IAG/USP. Realizou seu pós-doutorado no mesmo instituto, entre 1999 e 2000. Nesse último ano, fez concurso e ingressou como pesquisador-adjunto no LNA, onde trabalha desde então, atuando sobretudo na área de desenvolvimento instrumental. É Project Scientist do espectrógrafo STELES, concebido para o SOAR. Atua também na UNIFEI, como professor colaborador no mestrado de física e astronomia. Em 2011 assumiu a direção do LNA, sucedendo a Albert Bruch.



O ministro Sergio Rezende observa o espectrógrafo SIFS já acoplado ao Telescópio SOAR, durante sua visita ao Chile, em 2010

FOTO: ALBERT BRUCH, ACERVO PESSOAL

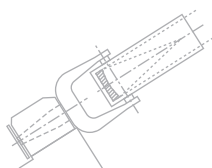


Entrega de uma das novas e modernas máquinas adquiridas para a oficina mecânica do LNA, o torno computadorizado (CNC), em 2009
FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA

Arizona) – este último graças ao apoio do NOAO. Em março de 2009 teve lugar, nas dependências do LNA, uma Revisão do Projeto (Project Design Review), feita por uma comissão externa de especialistas. Ao término dos trabalhos, a comissão parabenizou a equipe “pelo excelente trabalho” feito no desenvolvimento do primeiro estágio de desenho do STELES. A fabricação dos componentes ópticos foi entregue à empresa norte-americana JENOPTIK Optical Systems, na Flórida. Já a usinagem da estrutura de aço do instrumento foi feita na Oficina Mecânica do LNA, que adquiriu, para este fim, um torno CNC (em que o processo de usinagem é feito por meio de Comandos Numéricos Computadorizados).

Um caso muito especial é o do WFMOS (Wide Field Multi-Object Spectrograph), planejado para o Gemini. A proposta para a construção desse instrumento, de uma segunda geração de periféricos do Gemini, surgiu ao longo do chamado Processo Aspen – uma discussão entre os usuários internacionais do observatório sobre seu futuro, que culminou na realização de um *workshop* na cidade norte-americana de mesmo nome, em junho de 2003. Dentre os vários instrumentos então planejados, o WFMOS era um dos mais versáteis e também o mais caro, já que foi concebido para operar conjugado a uma nova configuração do telescópio. Com isso, o custo total estimado para sua construção era da ordem de 60 milhões de dólares. Considerado “o projeto instrumental mais ambicioso para a astronomia terrestre já concebido”, seu objetivo era fazer o “acoplamento de uma câmera de grande porte no plano focal do telescópio através de 4.000 fibras ópticas a uma bateria de espectrógrafos individuais”, o que permitiria “fazer espectroscopia de 4.000 estrelas ou galáxias ao mesmo tempo” e, assim, proceder a “estudos detalhados para desvendar o mistério da chamada ‘energia escura’” (LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, 2006b, p. II).

Para assegurar os recursos necessários e otimizar a utilização do novo espectrógrafo, foi estabelecida uma parceria entre o Gemini e o Telescópio Subaru, que acabou se ampliando para uma troca de tempo de telescópio que beneficiaria os usuários de ambos os observatórios. De 2005 a 2008, o LNA participou de um consórcio internacional para efetuar uma série de estudos visando a construção do WFMOS. A esta altura, o LNA possuía um dos poucos grupos capacitados e com experiência no manuseio de fibras ópticas para a astronomia. Assim, no âmbito desse consórcio, coube ao LNA projetar o acoplamento do telescópio aos espectrógrafos



propriamente ditos, através das fibras ópticas. A proposta apresentada pelo grupo do qual o LNA fazia parte “se mostrou significativamente superior à dos demais competidores em termos tecnológicos, financeiros e de risco” (LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, 2011C, p. 11-12). Todavia, todos os esforços com vistas à construção do WF MOS foram frustrados quando, em 2009, esse projeto foi cancelado pelo Conselho Diretor do Gemini, devido à crise econômica mundial.

Um projeto de menores ambições, embora bem-sucedido, de desenvolvimento instrumental nas oficinas do LNA foi o dispositivo para o acoplamento, via fibras ópticas, do Liverpool Telescope a um espectrógrafo de campo integral, o FRODOSpec (Fibre-fed RObotic Dual-beam Optical Spectrograph). Esse foi o primeiro, e até hoje o único projeto que não se destinava a um observatório gerenciado pelo LNA. A instituição assumiu o compromisso de projetar e construir o dispositivo após participar e ganhar uma licitação internacional, realizada em 2005. O dispositivo de fibras ópticas foi entregue no início de 2009 e serviu para demonstrar a competitividade do LNA no mercado internacional de desenvolvedores de instrumentos astronômicos.

Desde o início da década de 2000, o LNA organizou uma série de congressos e simpósios, com o objetivo de discutir e divulgar não apenas os resultados científicos obtidos com dados dos observatórios internacionais a que a comunidade astronômica brasileira tem acesso, como também o potencial da instrumentação periférica neles instalada, de modo a ampliar a demanda pelo seu uso. Em novembro de 2003, em particular, como um dos subprodutos do Instituto do Milênio MEGALIT, foi realizado o *workshop*

Visão panorâmica do Liverpool Telescope, que abriu concorrência internacional, ganha pelo LNA, para construção de dispositivo de fibras ópticas

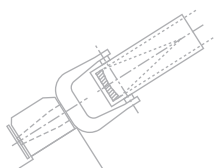
FOTO: ROBERT J. SMITH,
LIVERPOOL TELESCOPE



“Optical and Infrared Astronomical Instrumentation for Modern Telescopes”, em Angra dos Reis (RJ), que visava fomentar o interesse da comunidade científica brasileira na capacitação e desenvolvimento de instrumentação astronômica. Em junho de 2007, a 2ª Conferência Científica do Gemini (Gemini Science 2007 – The 2nd Conference on Gemini Science Results), teve lugar no Brasil, em Foz de Iguaçu (PR), e sua organização foi confiada ao LNA. De modo análogo, em maio de 2011 o LNA organizou o 1º Simpósio Internacional de Ciência no SOAR (First International SOAR Science Symposium), em Maresias. Nesses dois eventos, ao lado dos trabalhos contendo resultados científicos obtidos com o uso dos respectivos telescópios, foram apresentadas diversas comunicações sobre projetos de desenvolvimento instrumental e de *software*. No mesmo ano de 2011, junto com os Escritórios Nacionais do Gemini da Argentina e do Chile, e com o apoio financeiro do INCT-A, o LNA ainda organizou o “South American Gemini Data Workshop”, em São José dos Campos, visando familiarizar pesquisadores e estudantes de pós-graduação sul-americanos nas etapas de redução dos dados obtidos com os instrumentos periféricos do Gemini Norte: o GMOS (Gemini Multi-Object Spectrograph), o GNIRS (Gemini Near-Infrared Spectrometer), o NIFS (Gemini-North’s Near-Infrared Integral Field Spectrometer), e o NIRI (Near InfraRed Imager and Spectrometer).

Participantes da “2ª Conferência Científica do Gemini” (Gemini Science Meeting), realizada em Foz do Iguaçu, em 2007

FONTE: ARQUIVO HISTÓRICO DO LNA



O LNA NA ERA DOS OBSERVATÓRIOS VIRTUAIS E DOS TELESCÓPIOS GIGANTES

Além de organizar eventos de caráter técnico-científico, o LNA tomou a iniciativa de realizar reuniões e *workshops* especialmente voltados ao planejamento estratégico da astronomia brasileira, sobretudo a partir do final da década de 2000. O “*Workshop* OPD, SOAR e Gemini: Passado, Presente e Futuro”, realizado em Campos do Jordão, em março de 2010, deve ser visto como parte dos esforços para a elaboração do Plano Nacional de Astronomia. Já o evento “*Science with LSST: A Brazilian/US Joint Workshop*”, de abril de 2011, também sediado em Campos do Jordão, e organizado conjuntamente com o INCT-A, visava sondar as possibilidades de o Brasil participar de mais um consórcio internacional: o Large Synoptic Survey Telescope (LSST), projeto liderado pelos Estados Unidos, com o objetivo de construir e operar um telescópio de 8,4m de abertura destinado a revisitar todo o céu austral a cada 4 dias.

A criação do INCT-A pelo MCT, no final de 2008, representou um impulso importante no que diz respeito ao planejamento e à inserção do Brasil no cenário futuro da astronomia mundial, alicerçado na construção de uma nova geração de observatórios e equipamentos periféricos de tecnologia sofisticada e custos elevados. Parte integrante do programa dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), o INCT-A congregava, em 2012, cerca de 170 pesquisadores, lotados em diversas instituições – entre as quais o LNA, que também participa dessa organização em caráter institucional, ao lado da instituição-sede, o IAG/USP, na condição de único laboratório associado.

Quando foi criado, o INCT-A recebeu um aporte inicial de recursos de quase 5 milhões de reais, destinados a cumprir os seguintes objetivos estratégicos: (i) maximizar o retorno dos investimentos feitos nos telescópios Gemini e SOAR, inclusive através do estímulo à formação e capacitação de novos grupos de pesquisa que pudessem utilizar esses equipamentos; (ii) preparar a astronomia brasileira para o impacto provocado pela implantação dos grandes telescópios internacionais projetados para o futuro; (iii) criar uma rede de “observatórios virtuais” no Brasil, permitindo o



Equipe do LSST (Large Synoptic Survey Telescope) junto ao espelho de 8,4m
FOTO: LSST/HOWARD LESTER

O programa dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), que deu origem ao INCT-A, foi lançado pelo MCT em novembro de 2008. Com um aporte inicial de recursos da ordem de meio bilhão de reais, foi um dos maiores investimentos do Brasil em ciência e tecnologia. Seu objetivo era fomentar de um lado a formação de redes e grupos de pesquisa em áreas de fronteira da ciência, e de outro lado, a interação do meio acadêmico com o setor produtivo, estimulando o desenvolvimento tecnológico e a inovação nas empresas brasileiras.

acesso ampliado a uma grande reserva de dados disponíveis, muitos dos quais nunca analisados; (iv) elaborar e propor novos projetos de infraestrutura não necessariamente em astronomia óptica, como o Projeto em Radioastronomia Long Latin American Millimetric Array (LLAMA), em parceria com a Argentina; e (v) implementar um curso de astronomia à distância, entre outras ações específicas voltadas à capacitação nessa área do conhecimento dos professores de ciências da rede básica de ensino.

Os investimentos iniciais do INCT-A foram aplicados prioritariamente na instrumentação do Telescópio SOAR (construção do SIFS, do BTFI e do STELES), e no apoio a grupos emergentes. Outra importante frente de investimentos – feitos em equipamentos que se encontram no IAG/USP, mas que poderão ser usados por toda a comunidade – foi a computação de alto desempenho, fundamental para a expansão dos “observatórios virtuais” e o futuro tratamento de enormes quantidades de dados.

Na verdade, a ideia de se criar uma rede de “observatórios virtuais” no Brasil, de maneira a aproveitar o gigantesco conjunto de informações coletadas por telescópios no solo ou no espaço, armazenadas em bancos de dados dispersos ao redor da Terra, antecede a criação do INCT-A. Suas raízes remontam à própria expansão da capacidade de armazenamento computacional, e sobretudo ao desenvolvimento da rede mundial de comunicações, a Internet, a partir dos anos 1990. Já em 1996, em um texto em contribuição ao processo, então em curso, de avaliação da astronomia brasileira pela chamada Comissão Bevilacqua, Albert Bruch afirmava que

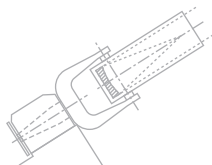
desenvolver ferramentas para tirar proveito dessa situação é possível sem grandes investimentos. Considero essa nova abordagem a dados astronômicos promissora [...] não tenho dúvidas de que uma análise dedicada e sistemática (sinóptica) de grandes volumes de dados arquivados pode gerar resultados científicos importantes (BRUCH, 1996, p. 14).



Logo da International Virtual Observatory Alliance (IVOA), a qual o Observatório Virtual Brasileiro (BraVO) se associou em 2009

FONTE: IVOA

Em junho de 2002 era constituída a Aliança do Observatório Virtual (International Virtual Observatory Alliance – IVOA), uma organização internacional cujo objetivo é coordenar a cooperação entre os Observatórios Virtuais (OVs) de âmbito nacional existentes, definindo padrões que possam facilitar o intercâmbio de informações. Aberta à adesão de novos membros, e até 2014 constituída por cerca de 20 observatórios virtuais –



aí incluídos programas intergovernamentais, como o ESO –, a IVOA atua também no estímulo ao desenvolvimento de ferramentas e sistemas específicos para o gerenciamento de arquivos astronômicos.

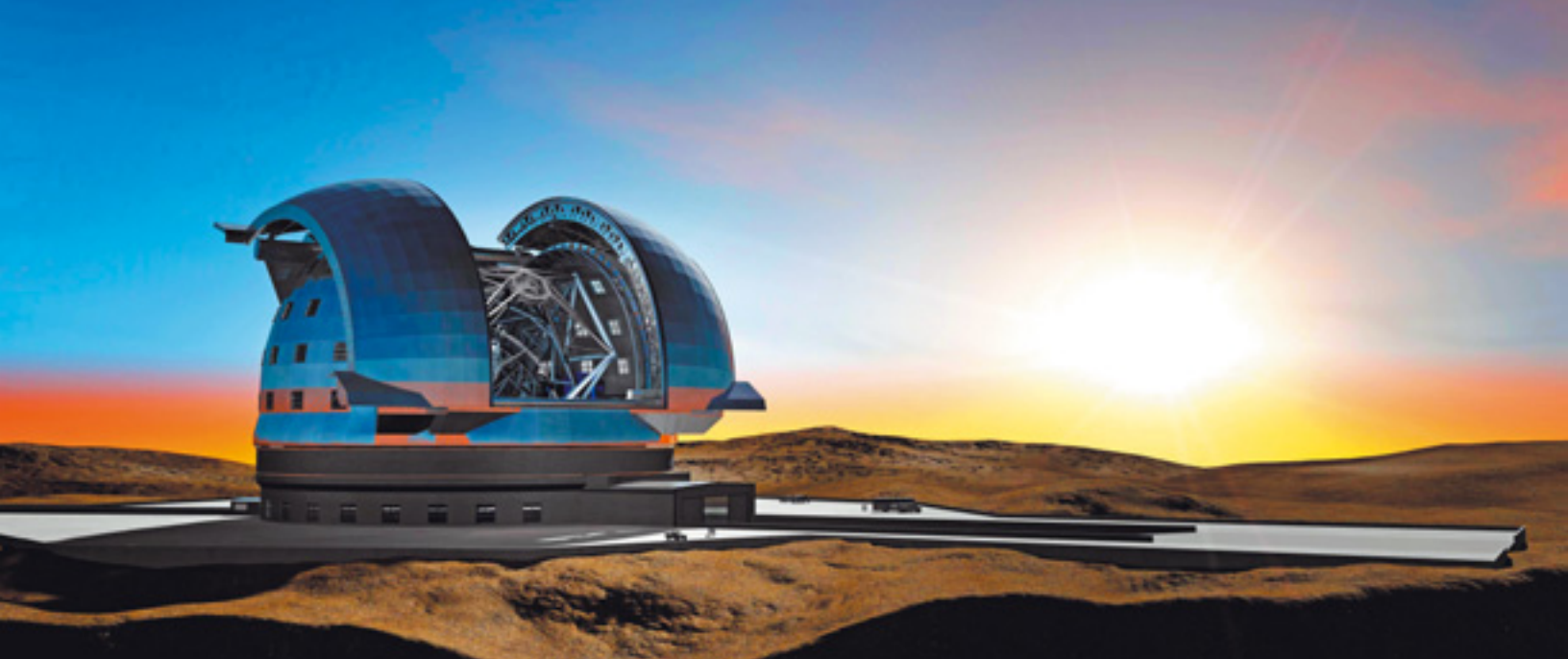
O LNA começou a se envolver nesse assunto em 2005, por iniciativa de Albert Bruch, na época diretor da instituição. No final desse ano, o CTC-LNA, depois de reconhecer o OV como um dos mais importantes investimentos para a astronomia brasileira, na medida em que permitia “disponibilizar à comunidade uma pesquisa de excelência e a baixo custo”, recomendou que a instituição envidasse esforços para a constituição de um Observatório Virtual Brasileiro e a consequente adesão do Brasil ao IVOA, e, uma vez que outros institutos do MCT também estavam interessados, sugeriu que eles se articulassem e estabelecessem um contato conjunto com aquela organização internacional.

Os entendimentos entre as diferentes instituições interessadas prosseguiram e, em 18 de agosto de 2006, foi firmada, na sede do LNA, uma declaração de intenções com vistas à constituição do Observatório Virtual Brasileiro (OVV). Os signatários do documento foram, além do LNA, o ON, o INPE, o LNCC, o CenPRA, e mais a SAB e a USP.

A discussão a propósito da constituição do Observatório Virtual Brasileiro teve desdobramento, em fevereiro de 2007, quando foi realizado, na sede do INPE, em São José dos Campos, o primeiro *workshop* do projeto Brazilian Astrophysical Virtual Observatory (BraVO), um projeto coordenado pela instituição anfitriã e financiado pela FAPESP, cujo objetivo imediato era investir em sistemas que permitissem a detecção e análise de fontes em imagens de campos profundos. Além da discussão de aspectos técnicos, o *workshop* também pretendia sensibilizar a comunidade astronômica brasileira para a importância do assunto.

A despeito dessas iniciativas anteriores, a ideia do Observatório Virtual Brasileiro só ganhou materialidade após a criação do INCT-A, no final de 2008. Em abril do ano seguinte, com o aval desse instituto, o Brasil passou a fazer parte do IVOA, tornando-se, na ocasião, seu 17º membro.

Vinculado portanto ao INCT-A, o Observatório Virtual Brasileiro reunia, num primeiro instante, grupos de trabalho do INPE (BraVO e SOAR-VO), do LNA (SOAR-VO), do IAG/USP e da UFSC (Starlight e Urania), e do Núcleo de Astrofísica Teórica da Universidade Cruzeiro do Sul (BRASD). Nesse primeiro momento ainda persistia uma indefinição quanto à sigla a



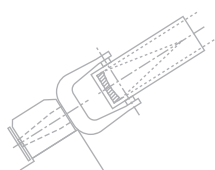
Um dos projetos da nova geração de telescópios gigantes atualmente em andamento é o European Extremely Large Telescope (E-ELT) do ESO, com espelho de 39m de diâmetro, visto aqui em uma imagem de computação gráfica

FONTE: ESO

ser adotada (OVV ou BraVO), mas afinal a escolha acabou recaindo sobre aquela já em uso pelo grupo do INPE. O objetivo do BraVO era “agregar esforços de diversos grupos, de várias universidades e institutos científicos de diferentes partes do Brasil, que vêm trabalhando em questões relacionadas a Observatório Virtual, [de modo] a assegurar recursos financeiros básicos e a prover uma estrutura organizacional comum para que esses grupos possam trabalhar” (BRAVO, [s.d.]).

Um último e importante foco de atuação do INCT-A foi a articulação das primeiras discussões necessárias ao ingresso do Brasil na era dos telescópios gigantes. Os três projetos existentes na época (2008) eram, respectivamente, o TMT (Thirty Meter Telescope), de 30m de diâmetro, a ser construído em Mauna Kea, no Havaí; o GMT (Giant Magellan Telescope), de 24m de diâmetro; e o E-ELT (European Extremely Large Telescope), do ESO, de 42m de diâmetro (posteriormente reduzidos para 39,3m) – os dois últimos previstos para instalação no Chile.

Em 2009 foi criada uma subcomissão, ainda no âmbito do INCT-A, com o objetivo de levantar e avaliar o potencial de utilização de cada um desses instrumentos sob a perspectiva das principais linhas de investigação de interesse da comunidade astronômica brasileira, como a formação estelar, a natureza da energia escura, a espectroscopia de galáxias muito distantes, a busca de objetos transnetunianos e de planetas extrassolares. Essa subcomissão, formada por João Steiner, Albert Bruch e Kepler de Oliveira, viajou



até os Estados Unidos em janeiro de 2010, a fim de obter informações mais detalhadas sobre os projetos do TMT e do GMT, e as condições de admissão do Brasil em ambos. Além disso, representantes dos três consórcios visitaram o Brasil para apresentar os respectivos projetos.

No caso do E-ELT, havia um contato anterior com o ESO, responsável pelo projeto, que remontava ao aluguel de tempo, pelos brasileiros, no telescópio de 1,5m do Observatório de La Silla, no início da década. Por ocasião da 27ª Assembleia Geral da IAU, realizada no Rio, em agosto de 2009, o diretor-geral do ESO, Tim de Zeeuw, convidou o então ministro Sergio Rezende para visitar as instalações do Chile.

Além de La Silla, o ESO opera outros dois observatórios no Chile. Um deles localiza-se em Cerro Paranal, onde estão instalados o VLT (Very Large Telescope), um conjunto de quatro telescópios de 8,2m que podem atuar associados aumentando assim a resolução angular da imagem capturada; o VISTA (Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy), de 4,1m; e o VST (VLT Survey Telescope), de 2,6m – ambos destinados a grandes levantamentos do céu austral. O outro observatório localiza-se no Planalto de Chajnantor, a 5.000m de altitude, em pleno deserto do Atacama. Ali estão instalados os radiotelescópios APEX (Alma Pathfinder Experiment), de 12m, e ALMA (Atacama Large Millimeter Array), este último constituído por um conjunto de 66 antenas, e operado conjuntamente pelo ESO e por consórcios da América do Norte e Ásia Oriental. Já o local escolhido para abrigar o futuro E-ELT foi Cerro Armazones, a 20km de Cerro Paranal.

A viagem de Sergio Rezende ao Chile aconteceu em fevereiro de 2010, durante suas férias. O ministro visitou as instalações da base do ALMA, próxima a San Pedro de Atacama, e, acompanhado do diretor-geral do ESO, do diretor do VLT, Andreas Kauffer, do diretor do LNA, Albert Bruch, e da Vice-Coordenadora do INCT-A, Beatriz Barbuy (IAG/USP), conheceu as instalações do VLT, em Cerro Paranal. Durante esta viagem, o ministro ainda aproveitou para ver de perto os telescópios já em uso pelos astrônomos brasileiros, sob gerenciamento do LNA: o Gemini Sul e o SOAR.

Sede do ESO em Garching, na Alemanha,
com as bandeiras dos países-membros
FOTO: ALBERT BRUCH, ACERVO PESSOAL



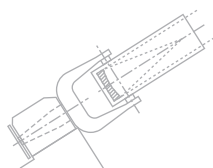


Foto tirada durante visita do ministro Sergio Rezende ao VLT, em Cerro Paranal, em 2010. Da esquerda para a direita: Andreas Kauffer (diretor do VLT), Albert Bruch (diretor do LNA), Beatriz Barbuy (Vice-Coordenadora do INCT-A), Sergio Rezende e esposa, e Tim de Zeeuw (diretor-geral do ESO).

FOTO: MASSIMO TARENGHI

No início de 2010, portanto, já estavam delineadas as condições gerais de ingresso do Brasil nos consórcios dos três telescópios gigantes então em construção, embora as discussões internas e as negociações com os potenciais parceiros ainda estivessem em curso. O investimento mais alto recaía sobre o E-ELT. Não obstante, essa última opção trazia algumas vantagens. A principal delas era a proposta de que o Brasil aproveitasse o investimento feito na construção do E-ELT como taxa de adesão ao ESO, garantindo assim o acesso da comunidade brasileira a todos os instrumentos e instalações de um dos maiores e mais modernos observatórios do mundo. Além disso, foi aventada a possibilidade de parte desse investimento retornar ao país na forma de contratos com empresas nacionais.

Por iniciativa do ministro Sergio Rezende, teve início uma rodada de conversas com os europeus visando apurar as condições de uma eventual adesão do Brasil ao ESO. Uma comissão foi formada com este objetivo, constituída por Albert Bruch, por parte do MCT, Janot Pacheco, então



presidente da SAB, representando a comunidade científica, e Ademar Seabra da Cruz, Chefe da Divisão de Ciência e Tecnologia do Ministério das Relações Exteriores.

Da parte do ESO, a decisão de enviar um convite formal ao Brasil foi tomada em uma reunião do seu Conselho, realizada no início de outubro de 2010. A persistência de alguns pontos de divergência entre as duas partes, porém, assim como a mobilização do governo federal com as eleições presidenciais, fizeram com que o Acordo de Adesão só fosse concluído às vésperas do Natal. Finalmente, em 29 de dezembro de 2010, em cerimônia realizada em Brasília, o ministro Rezende e o diretor-geral do ESO, Tim de Zeeuw, assinaram o documento, que até o final de 2014 ainda não havia sido ratificado pelo Congresso Nacional.

O PLANO NACIONAL DE ASTRONOMIA

Os primeiros passos visando planejar, de maneira integrada, o desenvolvimento da astronomia brasileira no novo contexto mundial, foram dados no âmbito de um balanço preliminar do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação do MCT (PACTI 2007–2010), quando, em junho de 2008, foi realizado o “Seminário de Articulação e Integração do Plano C,T&I: Unidades de Pesquisa”, com o objetivo de identificar dificuldades nas diversas áreas e definir ações para enfrentá-las. Nessa ocasião foi notado que, no caso da astronomia, inexistia uma real articulação interinstitucional inclusive entre as UPs do MCT. A partir desse diagnóstico, foi então criada uma Comissão de Astronomia, com a incumbência de fazer um levantamento da missão e das metas de ação de cada uma das UPs, esboçadas nos respectivos Planos Diretores, de modo a detectar possíveis pontos de convergência e articulação, e esboçar sugestões nesse sentido.

Os trabalhos da Comissão de Astronomia tiveram início em setembro de 2008. A princípio, ela ficou restrita ao MCT, composta por representantes de todas as cinco UPs com atuação na área da astronomia (LNA, INPE, ON, CBPF e MAST), pelo Coordenador das UPs, Carlos Oití Berbert,



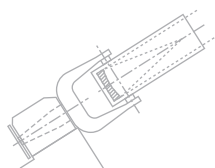
O ministro Sergio Rezende, à direita, e o diretor-geral do ESO, Tim de Zeeuw, à esquerda, durante a assinatura do Acordo de Adesão do Brasil ao ESO, em dezembro de 2010
FOTO: ALBERT BRUCH, ACERVO PESSOAL

e pelo então Secretário Executivo da pasta, Luiz Antonio Rodrigues Elias, a quem coube presidi-la. Todavia, desde o início havia a clara compreensão por parte de alguns de seus integrantes de que qualquer Plano de Ação para a Astronomia deveria necessariamente envolver, já na sua elaboração, representantes de instituições externas ao MCT.

Em abril de 2009 a Comissão apresentou ao Secretário Executivo os resultados de seu trabalho. Entre os pontos em que foi ressaltada a necessidade de uma maior articulação entre as instituições, com vistas ao uso mais eficiente dos recursos, ganharam destaque o desenvolvimento de instrumentação científica, a armazenagem e tratamento de grande quantidade de dados, a computação de alto desempenho, a formação de recursos humanos, a preservação da memória e a divulgação científicas, e o uso de laboratórios e recursos de infraestrutura. Para levar a cabo ações visando a integração das UPs nesses aspectos, os signatários do documento propunham então a criação de uma Comissão de Astronomia formada por especialistas de competência reconhecida nas suas respectivas áreas de atuação.

A Comissão Especial de Astronomia (CEA) foi constituída em junho de 2009. Na sua composição constavam pesquisadores representando as cinco UPs do MCT com atuação em astronomia, mas também profissionais de reconhecida competência científica e técnica, indicados em nome dos principais órgãos governamentais de fomento à pesquisa na área, como CAPES e CNPq, e de sociedades científicas, como a Academia Brasileira de Ciências (ABC), a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), e a SAB. Sua missão era elaborar a proposta de um Plano Nacional de Astronomia (PNA), que, partindo de uma análise da situação brasileira dentro do contexto global, fornecesse subsídios para a definição de uma política estatal de longo prazo para a área. Nesse sentido, deveriam ser contempladas não apenas as perspectivas de desenvolvimento e necessidades da astronomia observacional óptica (incluindo o infravermelho próximo) e da astrofísica, majoritárias no Brasil, mas de todas as demais subáreas, como a cosmologia, a radioastronomia, a astrobiologia, e a astroquímica experimental. Além disso, o PNA deveria estar alinhado ao Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação do MCT, e prever um dimensionamento preliminar dos recursos necessários para os investimentos dos próximos cinco anos.

Quando formada, a CEA foi presidida pelo secretário-geral do ministério, Luiz Antonio Rodrigues Elias, e composta por Carlos Oiti Berbert e os seguintes pesquisadores, representantes das UPs: Albert Bruch (LNA), Mário Novello (CBPF), Oswaldo Duarte Miranda (INPE), Douglas Falcão Silva (MAST) e Ramiro de La Reza (ON). Era ainda integrada por destacados membros da comunidade astronômica, indicados por diversos órgãos da comunidade científica nacional: Janot Pacheco (SAB), Eduardo Luiz Damiani Bica (ABC), Kepler de Oliveira (CAPES), Beatriz Barbuy (CNPq), João Steiner (SBPC). Este último se desligou da comissão em março de 2010, devido à sua discordância com relação às condições e ao processo de adesão do Brasil ao ESO.



Ficou acertado que a primeira etapa da elaboração do Plano consistiria de reuniões regionais de consulta à comunidade astronômica, realizadas no Rio de Janeiro, São Paulo, Porto Alegre e Natal, entre outubro e novembro de 2009. O objetivo desses encontros era promover uma ampla discussão de tópicos considerados relevantes para o desenvolvimento da astronomia no Brasil, como os cenários mundiais, a formação de recursos humanos (inclusive em áreas tecnológicas afins), o potencial da astronomia para o desenvolvimento científico-tecnológico do país, os modelos de financiamento da pesquisa, a divulgação científica, e a própria gestão do Plano, a partir de sua implementação. Para cada um desses tópicos foi posteriormente criada uma subcomissão, composta por especialistas na área, e coordenada por um dos membros da CEA, à qual foi dada a tarefa de elaborar um relatório preliminar que pudesse ser divulgado junto à comunidade, pela Internet, para fins de discussão e eventual reformulação. A ideia é que o documento final estivesse pronto para ser apresentado, em versão resumida, na 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em maio de 2010, e na sua versão completa e detalhada, na Reunião Anual da SAB, em setembro do mesmo ano.

O LNA assumiu um papel ativo em toda essa discussão e na preparação do documento preliminar, dispondo-se ainda a colaborar na implementação, no gerenciamento e na realização do PNA. Vários de seus pesquisadores integraram as subcomissões então formadas. O próprio diretor, Albert Bruch, foi relator de três subcomissões: “Bancos de dados e Observatório Virtual”, “Potencial da astronomia para o desenvolvimento tecnológico do Brasil”, e “Gestão do PNA e modelos de gerenciamento da astronomia brasileira”.

Em dezembro de 2010, a versão final da proposta foi entregue ao ministro Sergio Rezende por Bruch e Janot Pacheco, relator-geral do documento. Com cerca de 80 páginas, o PNA traça, em linhas gerais, os ambientes externo e interno da astronomia brasileira, suas perspectivas de desenvolvimento, os entraves e as oportunidades que se apresentam, e inclui recomendações estratégicas de cunho geral e específico, contemplando as mais diversas ramificações em que essa área se subdivide. Nesse sentido, procura atender a toda a comunidade astronômica brasileira, cada vez maior, mais complexa e mais heterogênea.



Capa do Plano Nacional de Astronomia, apresentado ao ministro Sergio Rezende em dezembro de 2010

FONTE: WWW.LNA.BR/PNA-FINAL.PDF

Conclusão

A história do LNA é uma história em construção. Primeiro, porque a despeito de algumas narrativas históricas redigidas com diferentes objetivos, como os resumos introdutórios de relatórios oficiais e demais documentos institucionais, os fragmentos inseridos em relatos memorialistas, ou as cronologias elaboradas para fins de divulgação científica, sua trajetória ainda não havia sido objeto de uma análise histórica mais detalhada, cobrindo todo o período de sua existência, desde as origens até o presente. Nesse sentido, este livro representa uma contribuição inédita ao conhecimento sobre essa importante instituição científica, em todas as suas dimensões.

Mas a história do LNA está em construção também sob um segundo aspecto. Além de recente, com pouco mais de três décadas de existência, o LNA é uma instituição científica extremamente dinâmica. Tendo suas raízes em um projeto nacionalista de instalar um telescópio de maior porte em território brasileiro, a fim de estimular a implantação e o desenvolvimento da astrofísica no país, tão logo ganhou autonomia o LNA passou a investir na internacionalização dessa ciência, em meados da década de 1990 – muito antes, portanto, de qualquer diretriz governamental apontar nessa direção. Por isso mesmo, a adesão do Brasil aos consórcios Gemini e SOAR não foi feita sem resistências e dificuldades, estas últimas de ordem financeira e tecnológica. Sua superação, contudo, implicou na consolidação do LNA como laboratório nacional, tanto no sentido que esse

Visão panorâmica da sede do LNA em 2013

FOTO: LNA/CLEMENS GNEIDING



termo adquiriu naquele contexto histórico em particular – de organização provedora de infraestrutura para a comunidade científica brasileira –, quanto na definição consagrada pela historiografia das ciências – como *locus* privilegiado para a experimentação e a inovação científica.

Foi dentro desse espírito de inovação que desde o início do novo século o LNA investiu em uma área até hoje relativamente inexplorada no Brasil: a instrumentação científica. Não se trata aqui de uma reedição, atualizada, da filosofia que inspirou a reserva de mercado vigente nos anos 1980, em que o objetivo era desenvolver tecnologia em áreas estratégicas – embora essa preocupação seja legítima e esteja presente nas iniciativas tomadas nesse sentido. Nos projetos instrumentais levados a cabo pela equipe do LNA, tem prevalecido a cooperação interinstitucional e a colaboração internacional, com resultados muito mais positivos e promissores do que aqueles obtidos durante a reserva de mercado.

Por certo o LNA ainda tem muitos desafios a enfrentar, a começar pelo advento de uma nova era na astronomia internacional, marcada pela construção de telescópios gigantes, com espelhos da ordem de 20 a 40m, e pelos levantamentos de grande escala. A competência adquirida ao longo de sua trajetória já lhe garantiu um papel importante na articulação e no planejamento da comunidade astronômica brasileira diante dos investimentos necessários para a adesão do Brasil a esses novos projetos. Mas os próximos capítulos dessa história, só no futuro será possível escrever.



Cronologia



Sylvio Ferraz assume a coordenação dos trabalhos de escolha do sítio, e submete projeto à FAPESP com este objetivo (setembro)

↑
1971

1972

Muniz Barreto promove a 1ª Reunião da Comissão para Estudos da Instalação e Funcionamento do OAB, realizada no ON (janeiro)

É firmado o Convênio entre a FINEP e o MEC, ao qual o ON estava subordinado, que viabiliza a liberação dos recursos necessários para a compra e a instalação do telescópio e demais equipamentos do OAB (setembro)

Entra em funcionamento a estação meteorológica do Pico da Pedra Branca, em Caldas, no sul de Minas Gerais (segundo semestre)

O Pico dos Dias é escolhido, em reunião realizada no ITA, para a instalação do OAB (maio)

↑
1973

1974

É autorizada a desapropriação de área de 3km² no Pico dos Dias para a construção do OAB (janeiro)

A Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) é fundada (abril)

A cúpula do telescópio é concluída, nos Estados Unidos, e chega ao Rio de Janeiro por via marítima (novembro)

↑
1975

1976

O ON é transferido do MEC para o CNPq (junho)

É concluída a montagem do telescópio Perkin-Elmer, de 1,60m, nos Estados Unidos

Tem início a construção do edifício destinado ao telescópio Perkin-Elmer

↑
1977

1978

É concluída a estrada de acesso ao topo do Pico dos Dias

1980

É realizada a primeira coleta de luz no telescópio Perkin-Elmer (22 de abril)

1981

O OAB é oficialmente inaugurado (19 de fevereiro), como uma divisão do ON

Germano Quast é nomeado chefe do OAB

1982

Ivo Busko é nomeado chefe do OAB

O telescópio Zeiss-Jena, de 0,60m, obtido graças ao acordo MEC/RDA, é instalado no OAB

1984

Carlos Alberto Torres assume a chefia do OAB

1985

O OAB é desligado do ON e recebe o nome de Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) (13 de março)

É criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (março)

1986

O LNA é reincorporado ao ON, com o status de diretoria associada (agosto)

O LNA desliga-se definitivamente do ON e torna-se uma unidade de pesquisa do CNPq (9 de novembro)

Carlos Alberto Torres é nomeado diretor do LNA

1989

1992

O telescópio Boller & Chivens de 0,60m, do IAG/USP, é transferido do Observatório de Valinhos para o Pico dos Dias

O Brasil assina o compromisso de adesão ao consórcio internacional Gemini (março)

O LNA é encarregado pelo MCT de gerenciar a participação brasileira no consórcio Gemini (abril)

É inaugurada a sede administrativa do LNA, em Itajubá (5 de novembro)

1993

1994

Edemundo Vieira é nomeado diretor do LNA

É realizado no LNA o primeiro workshop visando a participação do Brasil no consórcio internacional do SOAR (outubro)

João Steiner é nomeado diretor do LNA

1997

1998

O Brasil, representado pelo CNPq, assina o acordo de adesão ao consórcio SOAR (dezembro)

O LNA é a instituição responsável pelo gerenciamento da participação brasileira no SOAR

Clemens Gneiding assume a direção do LNA

É inaugurado o telescópio Gemini Norte, em Mauna Kea (Havai)

1999



O Brasil compra tempo do Telescópio Canadá-França-Havá (CFHT), e o LNA passa a gerenciar a participação brasileira em mais esse consórcio internacional (fevereiro)

Através de troca de tempo com o SOAR, o Brasil ganha acesso ao Telescópio Blanco, localizado no Chile

Entrega à Universidade de Liverpool do dispositivo de acoplamento de fibras ópticas do espectrógrafo FRODOSpec, desenvolvido pelo LNA após ganhar concorrência internacional (abril)

O Brasil passa a integrar a IVOA (Aliança Internacional de Observatórios Virtuais) (abril)

É constituída a Comissão Especial de Astronomia, com a missão de traçar o Plano Nacional de Astronomia (junho)

Tem lugar, no Rio de Janeiro, a 27ª Assembleia Geral da IAU (agosto)

O LNA termina a construção do espectrógrafo de fibras ópticas SIFS em suas oficinas, e o envia ao Chile, para instalação no SOAR (dezembro)

Bruno Castilho assume a direção do LNA

Albert Bruch assume o cargo de presidente do Conselho Diretor do SOAR

É assinada a 4ª Emenda ao Consórcio Gemini, válida até 2015, estipulando um aumento da cota do Brasil no uso dos telescópios, de 5,00 para 6,53% (janeiro)

Albert Bruch é escolhido para mais um mandato à frente do LNA

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

É lançada a revista eletrônica *LNA em Dia*

O Brasil compra fração da parte britânica do Gemini

O Plano Nacional de Astronomia é entregue ao ministro da Ciência e Tecnologia (dezembro)

O Brasil assina acordo de adesão ao ESO (dezembro)

Tem lugar a integração dos componentes mecânicos e ópticos do espectrógrafo STELES, projetado e construído pelo LNA (janeiro)

O LNA abre ao público o Observatório no Telhado, dedicado ao ensino informal e à divulgação da astronomia (março)

O LNA renova contrato com o CFHT até 2015 (julho)

Glossário

A

Abertura Diâmetro do espelho ou da lente principal de um telescópio. Define a área coletora da luz emitida pelos objetos celestes. A potência de um telescópio para observar os astros cresce com a sua abertura.

Anemógrafo Instrumento que registra continuamente a direção e a velocidade instantânea do vento.

Astrofísica Ramo da astronomia que analisa os objetos celestes de modo a desvendar suas características físicas e químicas, tais como luminosidade, densidade, velocidade, temperatura e composição química.

Astronomia óptica Ramo da astronomia que se ocupa da radiação eletromagnética dentro da faixa de luz visível, em contraste com a radioastronomia, a astronomia infravermelha, ultravioleta, de raios-X e raios gama.

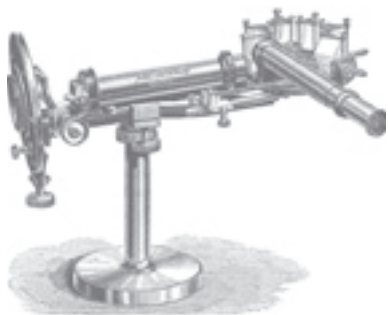
B

Barógrafo de altitude Barógrafos são instrumentos utilizados para registrar continuamente os valores da pressão atmosférica. Como a pressão atmosférica diminui conforme aumenta a altitude, este instrumento pode ser calibrado de modo a fornecer altitudes.

C

Câmera CCD O CCD (ou *Charge-Coupled Device*) é um pequeno dispositivo eletrônico, construído com material semicondutor (silício) e dividido em milhares de células fotoelétricas (pixels), que armazenam a luz recebida (fótons) na forma de elétrons. Por serem detectores da luz visível extremamente sensíveis, os CCDs substituíram quase completamente as placas fotográficas no registro das observações astronômicas.

Comissionamento Termo emprestado do mundo industrial, consiste no processo de testes e ajustes realizado em um observatório após a instalação de um novo instrumento, componente, ou montagem, de modo a assegurar que os requisitos de projeto sejam atendidos e que os equipamentos encontrem-se prontos para uso científico regular.



D

Detector Detectores são dispositivos empregues na captação de luz. Detectores do tipo Reticon são assim chamados devido à empresa norte-americana de mesmo nome, pioneira na fabricação de componentes eletrônicos.

Dispersão Fenômeno óptico que consiste no desvio da trajetória das ondas eletromagnéticas em decorrência ou da mudança de meio (refração) ou da sua passagem por fendas (difração), como é o caso dos espectrógrafos modernos. A dispersão pode ser baixa, média ou alta, de acordo com o desvio resultante.

E

Espectro eletromagnético Conjunto das radiações eletromagnéticas emitidas (ou absorvidas) por uma fonte, distribuídas em diferentes faixas, de acordo com os diferentes comprimentos de onda.

Espectrógrafo Instrumento que faz a dispersão (modernamente, através de uma rede de difração) e o registro dos diferentes componentes do espectro eletromagnético de uma fonte, como função dos respectivos comprimentos de onda. É usado para determinar a composição química, as propriedades físicas, como temperatura e pressão, e as velocidades radiais e de rotação de objetos celestes.

Espectrógrafos Coudé e Cassegrain Nos espectrógrafos Cassegrain a luz é refletida pelo espelho primário em direção a um espelho secundário, cujo foco, por sua vez, incide sobre um ponto situado após um orifício existente no centro do espelho primário. Já nos espectrógrafos Coudé a luz é refletida do espelho secundário para dois espelhos inclinados a 45° , de modo a incidir sobre um ponto que não se movimenta junto com o telescópio. Além de permitir a obtenção de espectros com resolução mais alta devido à maior distância focal, essa configuração viabiliza o uso de espectrógrafos maiores e de grande estabilidade, na medida em que não estão acoplados ao corpo do telescópio em movimento.

Espectrógrafo de alta resolução A resolução de um espectrógrafo mede-se pelo poder de separação dos comprimentos de onda da luz incidente pelo elemento de dispersão (prisma ou rede de difração). Quanto maior a resolução, maior o nível de detalhamento dos espectros obtidos.

Espectrógrafo de campo integral Este tipo de espectrógrafo caracteriza-se pela produção de espectros em um campo bidimensional, em contraste com os espectrógrafos comuns, de fenda única. Uma das possibilidades de obter este tipo de espectro é a utilização de cabos de fibra óptica, interligando o plano focal do telescópio ao sistema de dispersão e detecção das ondas eletromagnéticas.

Espectrômetro v. Espectrógrafo.

Espectropolarímetro Espectrógrafo que permite medir, ao mesmo tempo, a polarização da luz.

Espectroscópio v. Espectrógrafo.

F

Faixa óptica Região do espectro eletromagnético em que a radiação é visível pelo olho humano. Corresponde à radiação cujos comprimentos de onda situam-se entre $0,4\mu\text{m}$ e $0,7\mu\text{m}$, ou seja, entre o ultravioleta e o infravermelho.

Fibra óptica Filamento extremamente fino e flexível, constituído por um núcleo de vidro muito puro recoberto por camadas isolantes, capaz de conduzir luz com um mínimo de perdas ou interferências eletromagnéticas ao longo de sua extensão.

Foco Nasmyth Semelhante ao foco Coudé (foco fixo), o foco Nasmyth aplica-se a telescópios com montagem altazimutal.

Forming gas Mistura de Hidrogênio e Nitrogênio em altas temperaturas utilizada na preparação de filmes destinados à astrofotografia, onde os níveis de iluminação são muito baixos e as exposições muito longas, a fim de eliminar o risco de contaminação dos filmes pela umidade e pelo óxido presentes na atmosfera.

Fotômetro Instrumento que mede a intensidade da luz de um ambiente ou de uma fonte de radiação.

Fotopolarímetro Instrumento que mede a intensidade da luz emitida por uma fonte e seu estado de polarização.

I

Infravermelho Região do espectro eletromagnético localizada entre a faixa de luz visível e as micro-ondas, cujo comprimento de onda varia entre aproximadamente $1\mu\text{m}$ (10^{-6} m) até aproximadamente $200\mu\text{m}$. O corpo humano sente a radiação infravermelha como calor.

Instrumentação (astronômica, periférica) Termo relativo ao desenvolvimento, construção e uso de equipamentos que são acoplados aos telescópios com a finalidade de coletar e registrar as ondas eletromagnéticas. Exemplos típicos incluem câmeras imageadoras e espectrógrafos.

M

Metrologia Óptica A Metrologia é o ramo da ciência que trata dos aspectos teóricos e práticos relativos aos sistemas de pesos e medidas, incluindo a calibração dos instrumentos de pesagem e medição. A Metrologia Óptica, em particular, emprega a luz como escala para medições e calibrações de alta precisão.

Montagem altazimutal Na montagem de telescópios é necessário um sistema de eixos e motores de modo a que o instrumento possa acompanhar o movimento dos astros no céu. Na montagem altazimutal, um dos eixos é horizontal e o outro paralelo à vertical do lugar, e ambos movem-se simultaneamente.

O

Óptica adaptativa Tecnologia que corrige as distorções geradas pela atmosfera terrestre em uma frente de ondas eletromagnéticas através de rápidas deformações em um componente óptico, em geral um espelho fino introduzido entre o telescópio e o detector, controladas pelo computador.

Óptica ativa Tecnologia utilizada para corrigir as deformações na forma do espelho primário produzidas pela ação do vento, das variações de temperatura, ou de seu próprio peso. Consiste na instalação de múltiplos atuadores por trás do espelho, controlados por computador.

P

Polarimetria Processo de medição do ângulo de rotação da luz ou do desvio de seu plano de polarização, ao atravessar uma substância opticamente ativa.

Psicrômetro de aspiração Instrumento utilizado para medir a umidade relativa do ar, constituído por dois termômetros, mantidos um com o bulbo seco e outro com o bulbo úmido, e submetidos a uma ventilação forçada.

T

Termo-hidrógrafo Instrumento que registra continuamente a temperatura e a umidade relativa do ar.

Termômetros de máxima e de mínima Termômetro em U preenchido com álcool e mercúrio, e provido de pequenos flutuadores de ferro, através do qual pode-se determinar, com uma única leitura, as temperaturas máxima e mínima atingidas em um ambiente desde o último ajuste do instrumento.

Tip-tilt Tipo de correção empregado na chamada óptica adaptativa, que, através da utilização de um espelho terciário, provido de movimento, visa eliminar a distorção provocada nas observações telescópicas pela inclinação da frente de onda de luz com relação à objetiva.

V

Vidicon Aperfeiçoamento do tubo de raios catódicos, o Vidicon – ou Tubo conversor de imagem – foi utilizado para armazenar e gerar imagens a partir da emissão de corrente elétrica por um material fotossensível (inicialmente o selênio) em um tubo rarefeito. Foi substituído pelos CCD (ou *charge-coupled devices*).



Siglas

- ABC** Academia Brasileira de Ciências
- ARC** Australian Research Council (Austrália)
- AURA** Association of Universities for Research in Astronomy (Estados Unidos)
- BRAVO** Brazilian Virtual Observatory
- CAPES** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CBPF** Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
- CEAMIG** Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais
- CenPRA** Centro de Pesquisas Renato Archer (atual Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer)
- CFHT** Canada-France-Hawaii Telescope
- CGEE** Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
- CNPq** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- CNRS** Centre National de la Recherche Scientifique (França)
- CONICET** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina)
- CONICYT** Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Chile)
- CRAAM** Centro de Radioastronomia e Astrofísica Mackenzie
- CTC** Conselho Técnico-Científico
- CTIO** Cerro Tololo Interamerican Observatory (Estados Unidos)
- EFEI** Escola Federal de Engenharia de Itajubá (atual UNIFEI)
- ESA** European Space Agency
- ESO** European Southern Observatory
- FAPEMIG** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
- FAPERGS** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
- FAPERJ** Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
- FAPESP** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- FINEP** Financiadora de Estudos e Projetos (atual Agência Brasileira de Inovação)
- IAG/USP** Instituto Astronômico e Geofísico (atual Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas) da Universidade de São Paulo
- IAU** International Astronomical Union (União Astronômica Internacional)
- INCT-A** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Astrofísica
- INMETRO** Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- INPE** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- INSU** Institut National des Science de l'Univers (França)
- ITA** Instituto Tecnológico de Aeronáutica
- IVOA** International Virtual Observatory Alliance
- LNCC** Laboratório Nacional de Computação Científica

LNLS Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (atualmente integrado ao Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais/Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron – CNPEM/ABTLuS)

MCT Ministério da Ciência e Tecnologia (atual MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação)

MCTIP Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Argentina)

MEC Ministério da Educação e Cultura

MEGALIT Instituto do Milênio para Evolução de Estrelas e Galáxias na Era dos Grandes Telescópios

MSU Michigan State University (Estados Unidos)

NOAO National Optical Astronomy Observatory (Estados Unidos)

NRC National Research Council (Canadá)

NSF National Science Foundation (Estados Unidos)

OAB Observatório Astrofísico Brasileiro

ON Observatório Nacional

OPD Observatório do Pico dos Dias

OV Observatório do Valongo

PNA Plano Nacional de Astronomia

PPARC Particle Physics and Astronomy Research Council (Reino Unido)

PUC-Rio Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

SAB Sociedade Astronômica Brasileira

SBPC Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SECYT Secretaría de Ciencia y Tecnología (Argentina)

SERC Science and Engineering Research Council (Reino Unido)

STFC Science and Technology Facilities Council (Reino Unido)

UFMG Universidade Federal de Minas Gerais

UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

UFSM Universidade Federal de Santa Maria

UNC University of North Carolina (Estados Unidos)

UNIFEI Universidade Federal de Itajubá

UNIVAP Universidade do Vale do Paraíba

UP Unidade de Pesquisa

USP Universidade de São Paulo



Referências Bibliográficas

CAPÍTULO I

ANDRADE, Ana Maria R. de. *Físicos, mésons e política: a dinâmica da ciência na sociedade*. São Paulo: Hucitec, Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 1999.

ANDRADE, Ana Maria R. de. *A opção nuclear: 50 anos rumo à autonomia*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2006.

BARRETO, Luiz Muniz. *O desenvolvimento da astronomia no Brasil*. ON/CNPq, 1976a. Relatório. Mimeografado. (AHC/MAST, Fundo ON, Caixa 5).

BARRETO, Luiz Muniz. *Projeto para implantação do Observatório Astrofísico Brasileiro*. ON/CNPq, 1976b. Projeto de Pesquisa. Mimeografado. (AHC/MAST, Fundo ON, Caixa 45).

BARRETO, Luiz Muniz. *Observatório Nacional: 160 anos de história*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1987.

BARRETO, Luiz Muniz. O Observatório Nacional do Brasil. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 125-153.

BARROSO JR., Jair; ARAÚJO, José Geraldo de; SILVA, Paulo Mourilhe. *Laudo de avaliação dos terrenos integrantes da área definida no Art. 1º do Decreto nº 73.560, de 24/01/74*. Rio de Janeiro, 1974. Relatório. Mimeografado (Arquivo Histórico do LNA).

BASSI, Darwim. *Professor Paulis Aulus Pompéia*. (Artigo publicado em dezembro de 2003). Disponível em: <http://www.ief.ita.br/portal/?q=node/131>. Acesso em: 10 set. 2013.

BLAAUW, Adriaan. *History of the IAU: The Birth and First Half-Century of the International Astronomical Union*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, International Astronomical Union, 1994.

BRASIL. Decreto nº 6.362, de 01 de outubro de 1940. Aprova o Regimento do Observatório Nacional. Disponível em: <http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=15843&norma=30884>. Acesso em: 10 set. 2013.

BRASIL. Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951. Cria o Conselho Nacional de Pesquisas e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l1310.htm. Acesso em: 10 set. 2013.

BRASIL. Decreto-Lei nº 861, de 11 de setembro de 1969. Autoriza a contratação de empréstimos externos, no valor global equivalente a US\$ 30.000.000,00 em moeda-convênio, para aquisição de equipamentos e materiais de ensino na República Democrática Alemã e República Popular da Hungria, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-861-11-setembro-1969-375441-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 10 set. 2013.

CAMPOS, José Adolfo S. Observatório do Valongo: mais de um século a serviço do ensino da astronomia. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 93-105.

CAMPOS, José Adolfo S. *Engenheiros e Astrônomos: o ensino de Astronomia Aplicada e a prática de Astronomia observacional na Escola Politécnica/Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro (1874-1965)*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2012.

COMISSÃO PARA ESTUDOS DA INSTALAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO OBSERVATÓRIO ASTROFÍSICO BRASILEIRO. Rio de Janeiro. *Ata da 1ª reunião, realizada no dia 18 de janeiro de 1969*. 17 fls. (AHC/MAST, Fundo ON, Caixa 45).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS. Rio de Janeiro. *Ata da 552ª sessão do Conselho Deliberativo, realizada no dia 10 de janeiro de 1961*. Livro de Atas, p. 5. (Arquivo de História da Ciência do MAST).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS. Rio de Janeiro. *Ata da 553ª sessão do Conselho Deliberativo, realizada no dia 11 de janeiro de 1961*. Livro de Atas, p. 9. (Arquivo de História da Ciência do MAST).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS. Rio de Janeiro. *Ata da 555ª sessão do Conselho Deliberativo, realizada no dia 18 de janeiro de 1961*. Livro de Atas, p. 18. (Arquivo de História da Ciência do MAST).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS. Rio de Janeiro. *Ata da 563ª sessão do Conselho Deliberativo, realizada no dia 22 de março de 1961*. Livro de Atas, p. 50. (Arquivo de História da Ciência do MAST).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS. Rio de Janeiro. *Ata da 578ª sessão do Conselho Deliberativo, realizada no dia 27 de junho de 1961*. Livro de Atas, p. 118-120. (Arquivo de História da Ciência do MAST).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS. Rio de Janeiro. *Ata da 689ª sessão do Conselho Deliberativo, realizada no dia 24 de setembro de 1963*. Livro de Atas, p. 137-139. (Arquivo de História da Ciência do MAST).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS. Rio de Janeiro. *Ata da 710ª sessão do Conselho Deliberativo, realizada no dia 29 de janeiro de 1964 (1964a)*. Livro de Atas, p. 22. (Arquivo de História da Ciência do MAST).

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS. Rio de Janeiro. *Ata da 713ª sessão do Conselho Deliberativo, realizada no dia 26 de fevereiro de 1964 (1964b)*. Livro de Atas, p. 28-31. (Arquivo de História da Ciência do MAST).

- DELHAYE, Jean. L'Astronomie Brésilienne. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 13–16
- DOMINGOS, Manuel. A trajetória do CNPq. *Acervo*, Rio de Janeiro, v. 17, nº 2, p. 19–40, jul./dez. 2004. Disponível em: <http://revistaacervo.an.gov.br/seer/index.php/info/article/view/188/153>. Acesso em: 10 set. 2013.
- FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP. *Convênio 146/CT, que entre si celebram a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e o Ministério da Educação e Cultura – MEC, por intermédio do Observatório Nacional – ON*. Rio de Janeiro, 1972. (Arquivo Central/Protocolo, Área de Logística, FINEP)
- FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP. *Termo Aditivo ao Convênio firmado em 05 de setembro de 1972, entre a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e o Ministério da Educação e Cultura – MEC*. Rio de Janeiro, 1976. (AHC/MAST, Fundo ON, Caixa 45).
- GAMA, Lelio. [Carta] 03 jul. 1961, Rio de Janeiro [para] COUCEIRO, Antonio. 1 f. Remete o “Plano de Desenvolvimento da Astronomia no Brasil” como contribuição ao Plano Quinquenal do CNPq. (AHC/MAST, LG.T.01/006, dossiê 0198/2).
- KAUFMANN, Pierre. Realizações experimentais em Rádio-Astronomia (1959–1994). In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 49–76.
- MACIEL, Walter. A escolha de sítio do ponto de vista dos índios. *Boletim da SAB*, v. 14, nº 2, p. 64–75, 1994.
- MACIEL, Walter. Pesquisa em astrofísica no Brasil. *MAST Colloquia. Memória da Astronomia*. Rio de Janeiro: MAST/MCT, 2004.
- MATSUURA, Oscar T. (Org.). *História da Astronomia no Brasil (2013)*. Recife: Cepe, 2014. 2 v.
- MELLO, Silvio Ferraz. *Escolha de sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro*. Rio de Janeiro: CNPq/ON, 1982.
- MELLO, Sylvio Ferraz. Nos primeiros tempos da nossa Astronomia. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 31–36.
- MORAES, Abrahão de. A astronomia no Brasil. In: AZEVEDO, Fernando de (Org.). *As ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1994. 2 v.
- MORAES, Abrahão de. [Carta] 22 jan. 1964, São Paulo [para] GAMA, Lelio. Encaminha sugestão de nomes para a Comissão Brasileira de Astronomia. (AHC-MAST, LG.T.01/006, dossiê 0205/2).
- MORIZE, Henrique. *Observatório astronômico: um século de história (1827–1927)*. Rio de Janeiro: MAST/Salamandra, 1987.
- MOTOYAMA, Shozo (Org.). *50 anos do CNPq, contados pelos seus presidentes*. São Paulo: Fapesp, 2002.
- PACHECO, José Antônio de Freitas. Reminiscências pessoais da época da criação da SAB. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 17–29.
- RODRIGUES, Teresinha de Jesus Alvarenga. *Observatório Nacional 185 anos: protagonista do desenvolvimento científico-tecnológico do Brasil*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2012.

RÖSCH, Jean. *Étude préliminaire sur le choix de l'emplacement d'un observatoire astrophysique au Brésil*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1969. (Informação Interna nº 15). (AHC-MAST, LG.T.01/006, dossiês 0220/2-0223/2).

SANTOS, Paulo Marques dos. *Instituto Astronômico e Geofísico da USP: Memória sobre sua formação e evolução*. São Paulo: Edusp, 2005.

SANTOS, Paulo Marques; TÁRSIA, Rodrigo Dias. O Programa da escolha de sítio no Brasil e o Observatório Astronômico da Serra da Piedade. *Boletim da SAB*, ano 8, nº 1, p. 11–19, [1985].

SILVA, Francisco Carlos T.; DIAS, José Luciano de M.; REZENDE, Sergio M.; LONGO, Waldimir P.; DERENUSSON, Maria Sylvania; FERNANDES, Luis. *A FINEP no século XXI*. Rio de Janeiro: FINEP, 2011.

SILVA, Lício da. O início da astrofísica no Observatório Nacional: um depoimento estritamente pessoal. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 83–92.

SOARES, Paulo Benevides. Início de carreira: 1963–1973. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 37–48.

TAMBASCO, José Carlos Vargens. *O Observatório Astronômico da Piedade*. (Artigo publicado em 1997). Disponível em: <http://www.observatorio.ufmg.br/frpas45.htm>. Acesso em: 10 set. 2013.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. *História do Observatório Nacional: A persistente construção de uma identidade científica*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2007.

VIEIRA, Edemundo da Rocha. A Astronomia na UFRGS. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 77–82.

CAPÍTULO 2

BARROSO JR., Jair; ARAÚJO, José Geraldo de; SILVA, Paulo Mourilhe. *Laudo de avaliação dos terrenos integrantes da área definida no Art. 1º do Decreto nº 73.560, de 24/01/74*. Rio de Janeiro, 1974. Relatório. Mimeografado. (Arquivo Histórico do LNA).

ATA da 10ª. Assembleia Geral Ordinária da Sociedade Astronômica Brasileira. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 6, nº 1, p. 63–66, jan.-mar. 1983.

BARRETO, Luiz Muniz. *O desenvolvimento da astronomia no Brasil*. ON/CNPq, 1976. Relatório. Mimeografado. (AHC/MAST, Fundo ON, Caixa 5).

BARRETO, Luiz Muniz. *Observatório Nacional: 160 anos de história*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 1987.

BARROSO JR., Jair. *Instrumentação Astronômica no Brasil: O Fotômetro Rápido do LNA – FOTRAP – Notas Inéditas*. Rio de Janeiro: ON, 1999. (Série Ciência e Memória, nº 05/99).

BRASIL. Decreto nº 73.560, de 24 de janeiro de 1974. Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, em favor do Ministério da Educação e Cultura, as áreas que menciona. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/internet/InfDoc/novoconteudo/legislacao/republica/LeisOcerizadas/Leis1974v2.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2012.

BRASIL. Decreto nº 73.795, de 11 de março de 1974. Autoriza o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem a executar obra não incluída no Plano Nacional de Viação. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/internet/InfDoc/novoconteudo/legislacao/republica/LeisOcerizadas/Leis1974v2.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2012.

BRASIL. Decreto nº 74.226, de 27 de junho de 1974. Dispõe sobre a estrutura básica e concede autonomia administrativa e financeira ao Observatório Nacional do Ministério da Educação e Cultura. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/internet/InfDoc/novoconteudo/legislacao/republica/LeisOcerizadas/Leis1974v4.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2012.

BRASIL. Decreto nº 77.877, de 22 de junho de 1976. Transfere o Observatório Nacional do Ministério da Educação e Cultura para a Fundação Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/3303376/pg-6-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-23-06-1976>>. Acesso em: 15 set. 2012.

BRASIL. Decreto nº 91.146, de 15 de março de 1985. Cria o Ministério da Ciência e Tecnologia e dispõe sobre sua estrutura, transferindo-lhe os órgãos que menciona, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/internet/InfDoc/novoconteudo/legislacao/republica/LeisOcerizadas/Leis1985v2.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2012.

BUSKO, I.C.; JABLONSKI, F.J.; QUAST, G.R.; TORRES, C.A.O. Flare activity of V914 Sco. *Commission 27 of the I.A.U. – Information Bulletin on Variable Stars*, Budapest, nº 1897, p. 1–3, 28 Dec. 1980. Disponível em: <http://adsabs.harvard.edu/full/1980IBVS.1897....1B>. Acesso em: 10 set. 2013.

BUSKO, Ivo. O Acesso ao OAB. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 6, nº 1, p. 39, jan.–mar. 1983.

CAMPOS, José Adolfo S. Observatório do Valongo: mais de um século a serviço do ensino da astronomia. In: BARBUY, Beatriz; BRAGA, João; LEISTER, Nelson (Orgs.). *A astronomia no Brasil: depoimentos*. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 1994. p. 93–105.

CARTA aos astrônomos brasileiros. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 5, nº 3, p. 34–39, out.–dez. 1982.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Avaliação e Perspectivas*. Brasília, SEPLAN/CNPq, 1983. (Ciências Exatas e da Terra, v. 1, Astronomia).

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Brasília. *Ata da 6ª. reunião – extraordinária – do Conselho Deliberativo, realizada nos dias 25 e 26 de março de 1987*. (Arquivo Histórico do CNPq).

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Brasília. *Ata da 20ª. reunião do Conselho Deliberativo, realizada nos dias 13 e 14 de dezembro de 1988*. (Arquivo Histórico do CNPq).

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. Brasília. *Ata da 24ª reunião do Conselho Deliberativo realizada nos dias 23 e 24 de maio de 1989*. Livro de Atas, fl. 4. (Arquivo Histórico do CNPq).

- EDITORIAL. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 7, nº 2, p. 1–2, abr.–jun. 1984.
- INFORMAÇÕES OAB-1. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 3, nº 3, p. 15–18, nov. 1980.
- JABLONSKI, Francisco. A infraestrutura do Observatório Astrofísico Brasileiro. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 5, nº 3, p. 27–33, out./dez. 1982.
- JABLONSKI, Francisco. Apontamento no Telescópio Zeiss do LNA. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 10, nº 4, p. 39–42, 1988.
- LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório*. LNA, [1987]. Relatório. Mimeografado. (Arquivo Histórico do LNA).
- LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Ata da 1ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada no Pico dos Dias – Brazópolis, no dia 18 de dezembro de 1989*. (Arquivo Histórico do LNA).
- LEAL, Sérgio. Pico dos Dias: local para ver e ouvir estrelas. *O Sul de Minas*, Itajubá, 20 set. 1980.
- LIXO Astronômico. *Veja*, São Paulo, nº 362, p. 20, 13 ago. 1975.
- MACIEL, Walter. 25 anos de pesquisa em astrofísica no Brasil: uma análise preliminar. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 16, nº 2, p. 11–31, 1996.
- MELLO, Silvio Ferraz. *Escolha de sítio para o Observatório Astrofísico Brasileiro*. Rio de Janeiro: CNPq/ON, 1982.
- MG: O mais moderno observatório do país. *O Sul de Minas*, Itajubá, p. 3, 28 fev. 1981.
- MOTOYAMA, Shozo (Org.). *50 anos do CNPq, contados pelos seus presidentes*. São Paulo: Fapesp, 2002.
- NOTÍCIAS Astronômicas. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 10, nº 4, p. 8–12, dez. 1988.
- OBSERVATÓRIO Astrofísico de Brazópolis: Patrimônio da Ciência. *O Sul de Minas*, Itajubá, p. 1, 28 fev. 1981.
- OBSERVATÓRIO Astrofísico Brasileiro: o mundo das estrelas (e até mesmo o infinito) cada vez mais perto. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 26 mai. 1982. Caderno B, p. 1.
- OBSERVATÓRIO Astrofísico Brasileiro. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 7, nº 4, p. 23–24, [1984].
- OLIVEIRA, Maria Alice Ciocca de. *A trajetória da formação da Coleção de Objetos de C&T do Observatório do Valongo*. 2011. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) – Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2011.
- OLIVEIRA, Maria Alice Ciocca de; Granato, Marcus. Estudo Sobre os Objetos de C&T do Observatório do Valongo. In: Seminário Internacional de Cultura Material e Patrimônio da Ciência e Tecnologia, 2º, 2009, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: MAST, 2009. Disponível em: http://www.mast.br/livros/cultura_material_e_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia.pdf. Acesso em: 25 set. 2013.
- PACHECO, José Antônio de Freitas. Inauguração do OAB. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 4, nº 1, p. 7, mar. 1981.
- PACHECO, José Antônio de Freitas. O ON e a comunidade. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 5, nº 2, p. 5–7, jul. 1982.
- POLÍTICA Científica. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 8, nº 1, p. 27–38, [1985].

POLÍTICA Científica. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 9, nº 4, p. 28–32, jul. 1987.

SILVA, Licio da. *OAB: Planejamento Geral*. Coordenadoria de Astrofísica, ON/CNPq, 1979. Relatório. Mimeografado (Arquivo Histórico do LNA).

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

TORRES, Carlos Alberto. Discurso do diretor do LNA-CNPq. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 13, nº 3, p. 5–8, 1994.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. *25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um ministério*. Rio de Janeiro: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

CAPÍTULO 3

ASSOCIATION OF UNIVERSITIES FOR RESEARCH IN ASTRONOMY – AURA. About Aura. Disponível em: <<http://www.aura-astronomy.org/about.asp>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

ASTRÔNOMOS pedem novo Observatório. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, p. 7, 9 nov. 1986.

ATA da 17ª. Assembleia Geral Ordinária da Sociedade Astronômica Brasileira. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 11, nº 4, p. 5–10, 1989.

CERRO TOLOLO INTER-AMERICAN OBSERVATORY. About CTIO. Disponível em: <http://www.ctio.noao.edu/noao/content/About-CTIO>. Acesso em: 20 dez. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Avaliação e Perspectivas*. Brasília, SEPLAN/CNPq, 1983 (Ciências Exatas e da Terra, v. 1, Astronomia).

CONVÊNIO IAG-USP – LNA para o telescópio de 60cm. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 13, nº 3, p. 8–11, 1994.

GEMINI. *Amendment to the Agreement concerning the construction and operation of an 8 meter Telescope on Mauna Kea, Hawaii and an 8 meter Telescope on Cerro Pachon, Chile, to be known as the Gemini facilities*. October 1994. Disponível em: <<http://www.lna.br/gemini/contratos/Gem-Agreement-Amend1.pdf>> Acesso em: 19 jun. 2012.

GEMINI. *Second Amendment to the Agreement concerning the construction and operation of an 8 meter Telescope on Mauna Kea, Hawaii and an 8 meter Telescope on Cerro Pachon, Chile, to be known as the Gemini facilities*. May 1998. Disponível em: <<http://www.lna.br/gemini/contratos/Gem-Agreement-Amend2.pdf>> Acesso em: 19 jun. 2012.

GEMINI. *Governance Oversight, Governance Documents*. Disponível em: <http://www.gemini.edu/science/>. Acesso em: 20 dez. 2013.

GEMINI. *Frequently asked questions about Gemini and AusGO*. Disponível em: <<http://ausgo.aao.gov.au/about.html>> Acesso em: 20 jun. 2012.

GEMINI. *Escritório Brasileiro do Observatório Gemini*. Disponível em: <<http://www.lna.br/gemini/gemini.html>> Acesso em: 20 dez. 2013.

HOOKER, Michael. [Carta] 29 fev. 1996, Chapel Hill [para] TUNDISI, José Galizia. 1 f. Informa intenção da Universidade de North Carolina – Chapel Hill de financiar o projeto SOAR, e indaga sobre a disposição do Brasil (Arquivo Histórico do LNA).

INAUGURAÇÃO da nova sede do LNA-CNPq e colocação do telescópio de 60cm do IAG-USP à disposição da comunidade. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 13, nº 3, p. 3-4, 1994.

LÉPINE, Jacques. Contribuição para o debate sobre a situação da astronomia no Brasil. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 17, nº 2, p. 17-21, 1998.

MACIEL, Walter. 25 anos de pesquisa em astrofísica no Brasil: uma análise preliminar. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 16, nº 2, p. 11-31, 1996.

NETO, Augusto Damineli. A Supernova 1987A. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 9, nº 4, p. 13-19, 1987.

NOVO status do LNA. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 11, nº 4, p. 4, 1989.

PACHECO, José Antônio de Freitas. Parecer do Relator sobre a Autoavaliação do LNA. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 14, nº , p. 2-6, 1994.

PACHECO, José Antônio de Freitas. Transferência do telescópio de 60cm do IAG para o LNA. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 13, nº 1, p. 27-29, 1993.

PASTORIZA, Miriani. Projeto internacional Gemini. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 13, nº 4, p. 13-21, 1994.

POLÍTICA Científica. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 9, nº 4, p. 28-32, jul 1987.

POLÍTICA Científica. *Boletim da SAB*, São Paulo, ano 6, nº 1, p. 40-42, 1983.

SANTOS, Paulo Marques dos. *Instituto Astronômico e Geofísico da USP: Memória sobre sua formação e evolução*. São Paulo: Edusp, 2005.

SOAR. *The SOAR Consortium Memorandum*. [1998]. (Arquivo Histórico do LNA).

SOAR. *Escritório Brasileiro do Telescópio SOAR*. Disponível em: <http://www.lna.br/soar/soar/html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

SOAR. *Telescópio de 4,2 metros. Uma parceria: Brasil/EUA*. Disponível em: http://www.lna.br/soar/fotos_hist.html. Acesso em: 22.jun. 2012

STEINER, João. João Evangelista Steiner: saltos astronômicos. *Revista Pesquisa FAPESP*, São Paulo, nº 203, p. 24-31, jan. 2013. Entrevista concedida a Marcos Pivetta e Neldson Marcolin. Disponível em: <http://www.revistapesquisa.fapesp.br/2013/01/11/joao-evangelista-steiner-saltos-astronomicos/>. Acesso em: 20 dez. 2013.

STEINER, João; SODRÉ, Laerte; DAMINELI, Augusto; OLIVEIRA, Claudia Mendes de. A pesquisa em astronomia no Brasil. *Revista USP*, São Paulo, nº 89, p. 98-113, mar-mai. 2011. Disponível em: <http://rusp.scielo.br/pdf/rusp/n89/o8.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

THE NATIONAL SCIENCE FOUNDATION OF THE UNITED STATES OF AMERICA. *Agreement among: the National Science Foundation of the United States of America, the Science and Engineering Research Council of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, and the National Research Council of Canada concerning the construction and operation of an 8 meter Telescope on Mauna Kea, Hawaii and an 8 meter*

Telescope on Cerro Pachon, Chile, to be known as the Gemini facilities. 28 July 1993. Disponível em: <www.nsf.gov/pubs/policydocs/gemini.pdf> Acesso em: 20 dez. 2013.

TORRES, Carlos Alberto. Discurso do diretor do LNA-CNPq, Sr. Carlos Alberto Torres. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 13, nº 3, p. 5–8, 1994.

TORRES, Carlos Alberto. O Projeto Gemini. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 13, nº 1, p. 12–15, 1993.

TRIGO, Mára Rubia. *Diagnóstico da atuação do serviço de Recursos Humanos e do ambiente interno do LNA – Laboratório Nacional de Astrofísica*. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, 2005.

UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA – CHAPEL HILL. *Agreement on which the University of North Carolina at Chapel Hill, Michigan State University, the Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas, and the Association of Universities for Research in Astronomy, on behalf of the National Optical Astronomy Observatories, establish an educational and research Consortium, to be known as the SOAR Consortium, for the design, construction, and operation of a 4.0-meter telescope with instrumentation and related buildings to be located at Cerro Pachón, a mountain in central Chile.* 1st June 1999. (Arquivo Histórico do LNA).

VIEGAS, Sueli M. M. Um diagnóstico da astronomia brasileira. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 17, nº 2, p. 5–15, 1998.

WORKSHOP SOAR. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 14, nº 3, p. 2–34, 1995.

CAPÍTULO 4

ARDILA, Alberto Rodríguez. Primeiro Encontro Internacional de Ciência com Telescópio SOAR. *LNA em dia*, Itajubá, nº 19, 14 Jun. 2011. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html>. Acesso em: 16 set. 2012.

ARDILA, Alberto Rodríguez. Fim do modo fila no SOAR. *LNA em dia*, Itajubá, nº 28, Mar. 2013. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

AVALIAÇÃO dos Institutos de Pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia. *Ciência Hoje*, São Paulo, v. 18, nº 107, p. 52–64, mar. 1995.

AVALIAÇÃO das reais necessidades de infraestrutura observacional sob responsabilidade do LNA e medidas concretas para atendê-las. *Relatório*. Itajubá, 2007. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/relatorios/Meta-55-rel-final.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

BRASIL. Decreto nº 3.567, de 17 de agosto de 2000. Aprova o Estatuto e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2000/decreto-3567-17-agosto-2000-358907-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 19 set. 2012.

BRUCH, Albert. Acordo para o uso do CFHT pela comunidade brasileira. *LNA em Dia*, Itajubá, nº 5, 2008a. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html>. Acesso em: 21 set. 2012.

BRUCH, Albert. Resposta do LNA ao Relatório da Comissão de Avaliação de Infra-Estrutura do LNA. *LNA em Dia*, Itajubá, nº 2, 2008b. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html>. Acesso em: 21 set. 2012.

BRUCH, Albert. O Ministro Sergio Rezende visita observatórios no Chile. *LNA em Dia*, Itajubá, nº 11, Fev. 2010a. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

BRUCH, Albert. SPARC4 Conceptual Design Review. *LNA em Dia*, Itajubá, nº 27, Nov. 2012. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

BTFI – Brazilian Tunable Filter Imager. *Description*. Disponível em:. Acesso em: 20 dez. 2013.

CÂMARA Infravermelho (CamIV). Subprojeto do PRONEX/IAG-USP. 2011. Disponível em: <http://www.lna.br/opd/instrum/Camiv/index.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

CAMPOS, Rodrigo Prates; DOMINICI, Tânia Pereira. LNA/OPD recebe o Espectrógrafo MUSICOS. *LNA em Dia*, Itajubá, nº 16, Dez. 2010. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

CASTILHO B.V.; DOMINICI, T.P.; ARRUDA, V.B.P.M. de; GNEIDING, C.D.; CAMPOS, R. P.; ARRUDA, M.V.; DELABRE, B. *ECHARPE – Espectrógrafo Echelle de Alta Resolução para o Telescópio Perkin&Elmer*. Painel apresentado na 36ª Reunião Anual da SAB, 2011. Disponível em: <<http://www.lna.br/echarpe/ECHARPE-sab-2011.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2012.

CERRO TOLOLO INTER-AMERICAN OBSERVATORY. *Victor Blanco 4-m Telescope*. Disponível em: <http://www.ctio.noao.edu/noao/content/Victor-Blanco-4-m-Telescope>. Acesso em: 20 dez. 2013.

DOMINICI, Tania; GARGAGLIONI, Saulo. *Identificação e combate à Poluição Luminosa; garantindo o direito à luz das estrelas*. Itajubá: LNA, [s.d.]. Apostila. Disponível em: http://www.lna.br/lp/apostila_pl.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

FRANCO, Gabriel A.P. MUSICOS: dos Pirineus para a Mantiqueira. *LNA em Dia*, Itajubá, nº 12, 2010. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

GEMINI. *Proposed Third Amendment to the Agreement concerning the construction and operation of an 8 meter Telescope on Mauna Kea, Hawaii and an 8 meter Telescope on Cerro Pachon, Chile, to be known as the Gemini facilities*. September 2004. Disponível em: <<http://www.lna.br/gemini/contratos/Gem-Agreement-Amend3.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2013.

GEMINI. *Fourth Amendment to the Agreement concerning the construction and operation of an 8 meter Telescope on Mauna Kea, Hawaii and an 8 meter Telescope on Cerro Pachon, Chile, to be known as the Gemini facilities*. Disponível em: <http://www.lna.br/gemini/documentos/Gem-Agreement_4Amend.pdf> Acesso em: 20 dez. 2013.

INCT – ASTROFÍSICA. São Paulo. *Ata da Reunião do Conselho Científico do INCT de Astrofísica*. IAG/USP, 25 e 26 de maio de 2009. Disponível em: http://www.astro.iag.usp.br/~incta/reunioes/INCT_2009mai25-26-ata.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Ata da 35ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada através de Teleconferência, no dia 15 de março de 1999* (Arquivo Histórico do LNA.)

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Convite à Imprensa*. Novo diretor do Laboratório Nacional de Astrofísica assume o cargo em cerimônia no dia 14 de junho de 2002. Disponível em: <http://www.lna.br/~divulg/imprensa/latest/pro1_2002.html>. Acesso em: 19 set. 2012.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Organograma do Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA*. Disponível em: <<http://www.lna.br/lna/organo.html>>. Acesso em: 13 set. 2012.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de gestão – exercício de 2001*. Itajubá, 2002. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/relatorios/rel-gestao-2001/rel-gestao-2001.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. São Paulo. *Ata da 40ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada nas dependências do IAG/USP, no dia 01 de fevereiro de 2002*. (Arquivo Histórico do LNA.)

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. São Paulo. *Ata da 42ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada nas dependências do IAG/USP, no dia 06 de dezembro de 2002*. (Arquivo Histórico do LNA.)

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório Anual – 2002*. Itajubá, 2003a. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/rel_2002/indice.html. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. São Paulo. *Ata da 44ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada no IAG/USP, no dia 03 de dezembro de 2003*. (2003b.) Disponível em: http://www.lna.br/lna/ctc_public/atas/ATA44CTC-03_12_03-public.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório Anual – 2003*. Itajubá, 2004. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/rel_2003/indice.html. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório Anual – 2004*. Itajubá, 2005a. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/rel_2004/indice.html. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. Itajubá. *Ata da 47ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada na sede administrativa do LNA, em Itajubá/MG, no dia 10 de junho de 2005*. (2005b.) Disponível em: http://www.lna.br/lna/ctc_public/atas/ATA47CTC-10_06_05-public.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. Itajubá. *Ata da 48ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada na sede administrativa do LNA, em Itajubá/MG, no dia 25 de novembro de 2005*. (2005c.) Disponível em: http://www.lna.br/lna/ctc_public/atas/ATA48CTC-25_11_05-public.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de gestão – 2005*. Itajubá, 2006a. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/Rel_gestao_2005.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Plano diretor do LNA, 2006–2010: planejamento estratégico do LNA*. Itajubá, 2006b. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/PD_LNA_FINAL.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Ata da 49ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada através de Teleconferência, no dia 21 de fevereiro de 2006*. (Arquivo Histórico do LNA.)

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de gestão – 2006*. Itajubá, 2007. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/Rel_gestao_2006.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. Itajubá. *Minuta da Ata (Versão Pública) da 53ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada na sede administrativa do LNA, em Itajubá/MG, no dia 30 de novembro de 2007*. Disponível em: http://www.lna.br/lna/ctc_publ/atas/ATA53CTC-30_11_07-publ.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de gestão – 2007*. Itajubá, 2008. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/Rel_gestao_2007.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de gestão – 2008*. Itajubá, 2009. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/relatorios/Rel-gestao-2008-1.pdf>. Acesso em: 11 set. 2012.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. Itajubá. *Ata da 56ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada na sede administrativa do LNA, em Itajubá/MG, no dia 18 de junho de 2009*. Disponível em: http://www.lna.br/lna/ctc_publ/atas/ATA56CTC-18_06_09-publ.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de gestão – 2009*. Itajubá, 2010. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/relatorios/Rel-gestao-2009.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de Gestão. Exercício 2010*. Itajubá, 2011a. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/Rel_gestao_2010.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *A participação futura do Brasil no Observatório Gemini*. In: RODRIGUES, Cláudia Vilega; CASTILHO, Bruno; BARBOSA, Cássio Dal Ri; COSTA, Roberto D. D.; FERNANDES, Roberto Cid. *Sobre a fração brasileira no Consórcio Gemini*. 2011b. Disponível em: <http://www.lna.br/gemini/documentos/Comissao-Gemini-recomendacao_final.pdf>. Acesso em: 18 set. 2012.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Laboratório Nacional de Astrofísica no período 2006–2010*. [2011c]. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/relatorios/Resultados-PD-2006-2010-v4.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Elaboração de Estratégias para o Futuro do OPD*. 2011d. Disponível em: http://www.lna.br/opd/Grupos_de_trabalho_do_OPD_2011_final.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de Gestão. Exercício 2011*. Itajubá, 2012. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/Rel_gestao_2011.pdf. Acesso em: 21 set. 2012.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Plano Diretor, 2011–2015*. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/LNA-PDU-2011-2015.pdf>. Acesso em: 23 set. 2012.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Relatório Final da Comissão destinada a propor uma política de longo prazo para os institutos do MCT (Relatório Tundisi)*. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.rnp.br/_arquivo/relatorios/tundisi.pdf>. Acesso em: 6 set. 2012.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Portaria MCT nº 805, de 24 de outubro de 2006. Aprova o Regimento Interno do Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA. Disponível em:< <http://www.lna.br/lna/legisla/RI-LNA.html>> Acesso em: 11 set. 2012.

OLIVEIRA, A.C.; BARBUY, B.; CAMPOS, R.P.; CASTILHO, B.V.; GNEIDING, C.D.; KANAAN, A.; LEE, D.; LEPINE, J.R.D.; OLIVEIRA, C.M.; OLIVEIRA, L.S.; RODRIGUES, F.; SILVA, J.M.; STRAUSS, C.; TAYLOR, K. The Eucalyptus spectrograph. *Proceedings of SPIE*, v. 4841, p. 1417–1428, 7 Mar. 2003. Disponível em: http://www.lna.br/~sifs/docs/publications/4841_158.PDF. Acesso em: 20 dez. 2013.

- RELATÓRIO DA COMISSÃO Internacional de Avaliação da Astronomia dos Institutos do CNPq. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 14, n° , p. 7–19, 1994.
- RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO do MCT referente ao LNA. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 14, n° , p. 20–23, 1994.
- REPORT of the SOAR External Review Committee. *Relatório*. 21 May 2010. Disponível em: http://www.lna.br/soar/SOAR_external_review_final_report.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.
- RESPOSTA do LNA ao Relatório do MCT. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 14, n° , p. 24–33, 1994.
- RODRIGUES, Cláudia Vilega; CASTILHO, Bruno; BARBOSA, Cássio Dal Ri; COSTA, Roberto D. D.; FERNANDES, Roberto Cid. *Sobre a fração brasileira no Consórcio Gemini*. Fev. 2011. Disponível em: http://www.lna.br/gemini/documentos/Comissao-Gemini-recomendacao_final.pdf. Acesso em: 18 set. 2012.
- SARTORI, Marília. Brasil amplia sua participação no Observatório Gemini. *LNA em Dia*, Itajubá, n° 25, jul. 2012. Disponível em: http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html. Acesso em: 20 dez. 2013.
- SMARTS. *SMARTS – Small and Moderate Aperture Research Telescope System*. Disponível em: <http://www.astro.yale.edu/smarts/>. Acesso em: 20 dez. 2013.
- SOAR. *Amendment N° 1; SOAR Consortium Agreement*. 23 Dec. 1999. Disponível em: http://www.lna.br/soar/contratos/SOAR_Agreement_Amendment_No_1_Original.pdf. Acesso em: 27 set. 2012.
- SOAR. *Committees*. Disponível em: <http://www.soartelescope.org/committees>. Acesso em: 20 dez. 2013.
- SOAR. *Primary Mirror Successfully Aluminized*. 28 Jan. 2004. Disponível em: <http://www.soartelescope.org/news/primary-mirror-successfully-aluminized>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- SOAR. *Instruments – SOAR Instrumentation*. Disponível em: <http://www.soartelescope.org/observing/instruments>. Acesso em: 20 dez. 2013.
- WORKSHOP OPD, SOAR e GEMINI: Passado, Presente e Futuro, 2010, Campos do Jordão. *OPD, SOAR e Gemini: Passado, Presente e Futuro*. Disponível em: <http://www.lna.br/workshop2010/Proc-OSG/index.html>. Acesso em: 18 set. 2012.

CAPÍTULO 5

- BRAVO – Brazilian Virtual Observatory. *About BRAVO*. Disponível em: <http://www.lna.br/bravo/index.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.
- BRUCH, Albert. Comments on the Relatório da Comissão de Avaliação da Astronomia dos Institutos do CNPq. *Boletim da SAB*, São Paulo, v. 15, n° 2, p. 2–17, 1996.
- BRUCH, Albert. O Ministro Sergio Rezende visita observatórios no Chile. *LNA em Dia*, Itajubá, n° 11, Fev. 2010a. Disponível em: http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html. Acesso em: 20 dez. 2013.
- BRUCH, Albert. Apresentação do Plano Nacional de Astronomia ao Ministro Sergio Rezende. *LNA em dia*, n° 16, Dez. 2010b. Disponível em: http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html. Acesso em: 29 set. 2012.

CARVALHO, Reinaldo. *Reunião do Comitê Executivo do IVOA*. Relatório Científico. Strasbourg, 2009. Disponível em: http://www.astro.iag.usp.br/~incta/rel_cient_ivoa.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

CASTILHO, Bruno. STELES – Project Design Review. *LNA em Dia*, Itajubá, nº 7, Abr. 2009a. Disponível em: http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html. Acesso em: 20 dez. 2013.

CASTILHO, Bruno. Espectrógrafo para viagem. *LNA em Dia*, Itajubá, nº 10, Dez. 2009b. Disponível em: http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html. Acesso em: 20 dez. 2013.

CASTILHO, Bruno; GNEIDING, Clemens; OLIVEIRA, Antônio César; MACANHAN, Vanessa; SANTORO, Fernando. *FRODOSPEC Integral Fibre Unit – Statement of Work*. Itajubá: LNA, FACTI, [s.d.]. Disponível em: <http://www.lna.br/~bruno/Project/FRODOSPEC-STATEMENT-OF-WORK.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

COMISSÃO ESPECIAL DE ASTRONOMIA. *Plano Nacional de Astronomia*. Proposta – versão preliminar e resumida. [s.l.], abril de 2010.

COMISSÃO ESPECIAL DE ASTRONOMIA. *Plano Nacional de Astronomia*. Proposta. Outubro de 2010. Disponível em: <http://www.lna.br/PNA-FINAL.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. *Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCT*. Brasília, 2013. 2ª ed. Disponível em: http://estatico.cnpq.br/programas/inct/_apresentacao/docs/livro2013.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

CURTAS – FRODOSPEC. *LNA em dia*, nº 7, abril 2009. Disponível em: http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html. Acesso em: 29 set. 2012.

CURTAS – Lentes do Espectrógrafo STELES. *LNA em dia*, nº 19, junho 2011. Disponível em: http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html. Acesso em: 29 set. 2012.

EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY. *Sobre o ESO*. Disponível em: https://www.eso.org/public/brazil/teles-instr/e-elt/e-elt_num/. Acesso em: 20 dez. 2013.

EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY. *O E-ELT em números*. 2010. Disponível em: https://www.eso.org/public/brazil/teles-instr/e-elt/e-elt_num/. Acesso em: 20 dez. 2013.

EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY. *Brasil passa a fazer parte do Observatório Europeu do Sul*. 2010. Disponível em: <http://www.eso.org/public/brazil/news/eso1050/>. Acesso em: 7 out. 2012.

FRAGA, Luciano. Primeira Luz do Espectrógrafo de campo integral do SOAR (SIFS). *LNA em Dia*, Itajubá, nº 13, Jun. 2010. Disponível em: http://www.lna.br/lna/LNA_em_dia/LNA_em_dia.html. Acesso em: 20 dez. 2013.

GEMINI. *Gemini Science 2007 – The 2nd Conference on Gemini Science Results*. Foz do Iguaçu, 2007. Disponível em: <http://www.lna.br/~gsm2007/>. Acesso em: 20 dez. 2013.

GEMINI. *Gemini Board WFMOS Resolution*. 2009. Disponível em: <http://www.gemini.edu/node/11260>. Acesso em: 20 dez. 2013.

GEMINI. *South American Gemini Data Workshop*. São José dos Campos, 2011. Disponível em: <http://www.lna.br/SAGDWorkshop/>. Acesso em: 20 dez. 2013.

INCT – ASTROFÍSICA. *Cinco objetivos estratégicos*. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~incta/objetivos.htm>. Acesso em: 20 dez. 2013.

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS – IAG. *White Paper: Grandes Telescópios da próxima década*. Anexo 2c do Relatório Anual do INCT-A. 2009. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~incta/Rel_Anuual_2009/Anexo_2c_wp_elts.pdf>. Acesso em: 6 out. 2012.

INTERNATIONAL VIRTUAL OBSERVATORY ALLIANCE. *What is the IVOA*. Disponível em: <http://www.ivoa.net/about/what-is-ivoa.html>. Acesso em: 20 dez. 2012.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. São Paulo. *Ata da 39ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada nas dependências do IAG/USP, no dia 01 de fevereiro de 2002*. (Arquivo Histórico do LNA.)

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Ata da 43ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada através de Teleconferência, no dia 17 de junho de 2003*. (Arquivo Histórico do LNA.)

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. Itajubá. *Ata da 48ª Reunião do Conselho Técnico-Científico do LNA, realizada na sede administrativa do LNA, em Itajubá/MG, no dia 25 de novembro de 2005*. Disponível em: http://www.lna.br/lna/ctc_publ/atas/ATA48CTC-25_11_05-publ.pdf. Acesso em: 3 out. 2012.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Plano diretor do LNA, 2006–2010: planejamento estratégico do LNA*. Itajubá, 2006b. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/PD_LNA_FINAL.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Relatório de gestão – 2006*. Itajubá, 2007. Disponível em: http://www.lna.br/lna/relatorios/Rel_gestao_2006.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA. *Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Laboratório Nacional de Astrofísica no período 2006–2010*. [2011c]. Disponível em: <http://www.lna.br/lna/relatorios/Resultados-PD-2006-2010-v4.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2013.

MEGALIT. *Introdução*. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~imilenio/megalit.htm>. Acesso em: 19 set. 2012.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Programa Institutos Nacionais de C&T*. Documento de Orientação aprovado pelo Comitê de Coordenação em 29 de julho de 2008. Disponível em: http://estatico.cnpq.br/programas/inct/_apresentacao/pdf/015_anexo.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: principais resultados e avanços, 2007–2010*. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte-PACATI_110207.pdf>. Acesso em: 22 set. 2012.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Portaria nº 23, de 30 de dezembro de 2010. Encarrega a Comissão Especial de Astronomia para indicar nomes e preparar minuta de Regimento para a Comissão Nacional Permanente de Astronomia. Disponível em: <http://www.sab-astro.org.br/CEA>. Acesso em: 20 dez. 2013.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Livro Azul; 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: CGEE, MCT, 2010. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/publicacoes/livroazul.php>. Acesso em: 20 dez. 2013.

OBSERVATÓRIO VIRTUAL BRASILEIRO. *Declaração de Intenções*. Itajubá, 2006. Disponível em: <http://www.lna.br/Declaracao_intencoes_final.html>. Acesso em: 27. set 2012.

OPTICAL AND INFRARED ASTRONOMICAL INSTRUMENTATION FOR MODERN TELESCOPES – Brazilian Workshop. Angra dos Reis, 2003. *Overview*. Disponível em: <http://www.lna.br/~oiainstr/>. Acesso em: 20 dez. 2013.

PETERSEN, Carolyn Collins (Ed.). *Scientific Horizons at the Gemini Observatory: Exploring a Universe of Matter, Energy and Life*. [s.l.]: Gemini Observatory, [2005]. Disponível em: http://www.gemini.edu/files/docman/science/aspen_report.pdf. Acesso em: 20 dez. 2013.

SCIENCE WITH THE LSST: A BRAZILIAN/UN JOINT WORKSHOP. *Workshop Overview*. Campos do Jordão, 2012. Disponível em: <http://www.lna.br/lstworkshop/index.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

SOAR. *SIFS – SOAR Integral Field Unit Spectrograph*. 2005a. Disponível em: <http://www.lna.br/~sifs/index.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

SOAR. *STELES – SOAR Telescope Echelle Spectrograph*. 2005b. Disponível em: <http://www.lna.br/~steles/index.html>. Acesso em: 20 dez. 2013.

SOAR. *First International Symposium of Science with the SOAR Telescope*. Maresias Beach, 2011. Disponível em: <http://www.lna.br/FISSS2011/>. Acesso em: 20 dez. 2013.

STEINER, João; BRUCH, Albert; OLIVEIRA, Kepler. *Relatório de viagem*. Anexo 2b do Relatório Anual do INCT-A. [2010]. Disponível em: http://www.astro.iag.usp.br/~incta/Rel_Anuar_2009/Anexo_2b_tmt_gmt.pdf. Acesso em: 4 out. 2012.

WORKSHOP OPD, SOAR e GEMINI: Passado, Presente e Futuro, 2010, Campos do Jordão. *OPD, SOAR e Gemini: Passado, Presente e Futuro*. Disponível em: <http://www.lna.br/workshop2010/Proc-OSG/index.html>. Acesso em: 18 set. 2012.



Agradecimentos

Este livro é fruto de uma parceria firmada entre o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) com o objetivo de pesquisar, preservar e divulgar a história da primeira instituição. O empenho de alguns dirigentes, particularmente sensíveis, de um lado aos aspectos históricos das ciências brasileiras, e de outro lado ao estreitamento da colaboração entre as unidades de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, ao qual ambos os institutos estão vinculados, foi fundamental para o estabelecimento dessa parceria, em 2011. Dentre eles destacam-se Dr. Carlos Oiti Berbert, na época Coordenador das Unidades de Pesquisa da SCUP (Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa do então denominado Ministério da Ciência e Tecnologia), e os Profs. Albert Josef Rudolf Bruch e Alfredo Tiomno Tolmasquim, diretores, respectivamente, do LNA e do MAST.

A elaboração propriamente dita do livro, tanto na fase de pesquisa de fontes quanto na redação do texto, contou com o apoio e muitas vezes a colaboração direta de diversos profissionais desses dois institutos. Além disso, os pesquisadores que sucessivamente

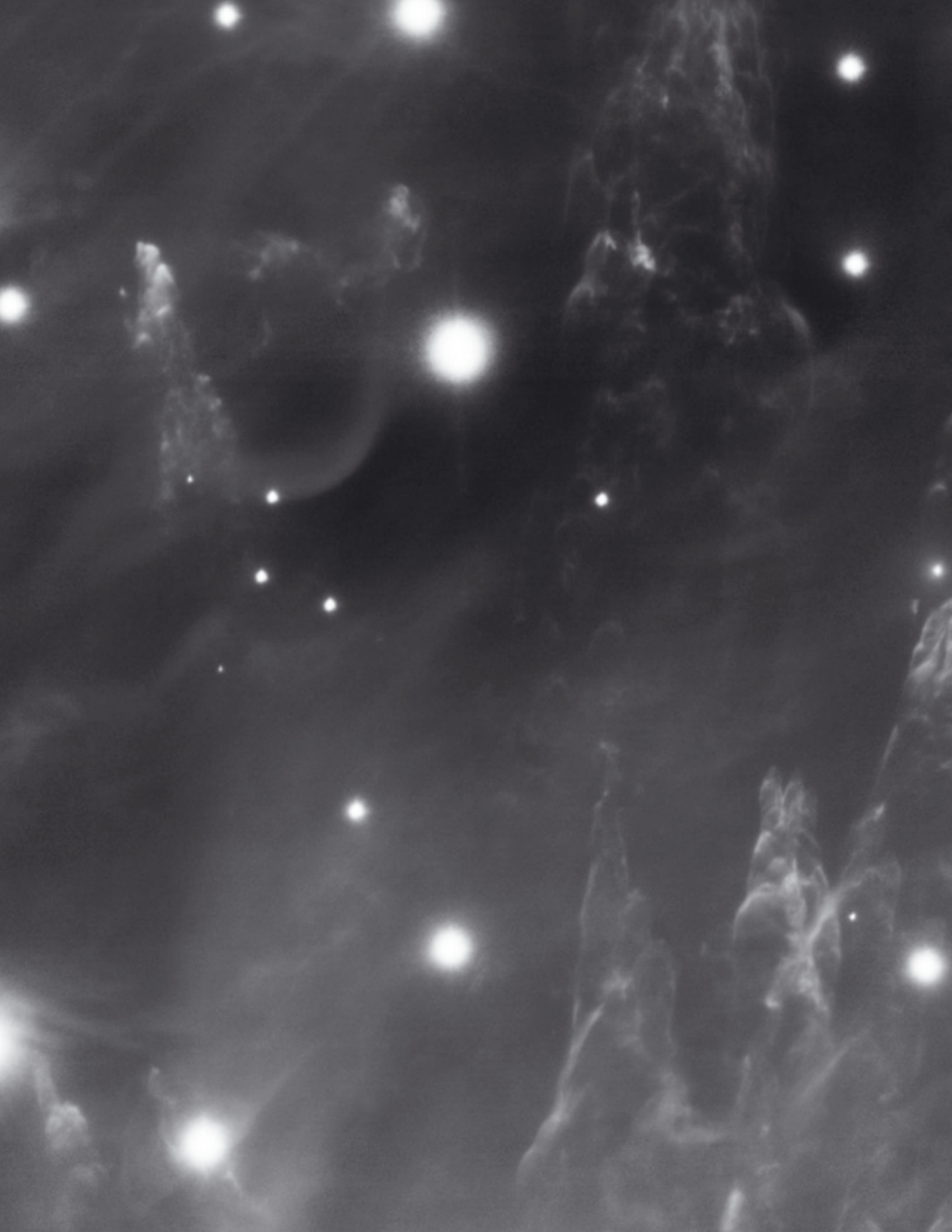
assumiram a direção de ambos mantiveram o apoio ao projeto inicial. Esse foi o caso das Prof^{as}. Maria Margaret Lopes e Heloisa Maria Bertol Domingues, no caso do MAST, e do Prof. Bruno Vaz Castilho de Souza, no caso do LNA.

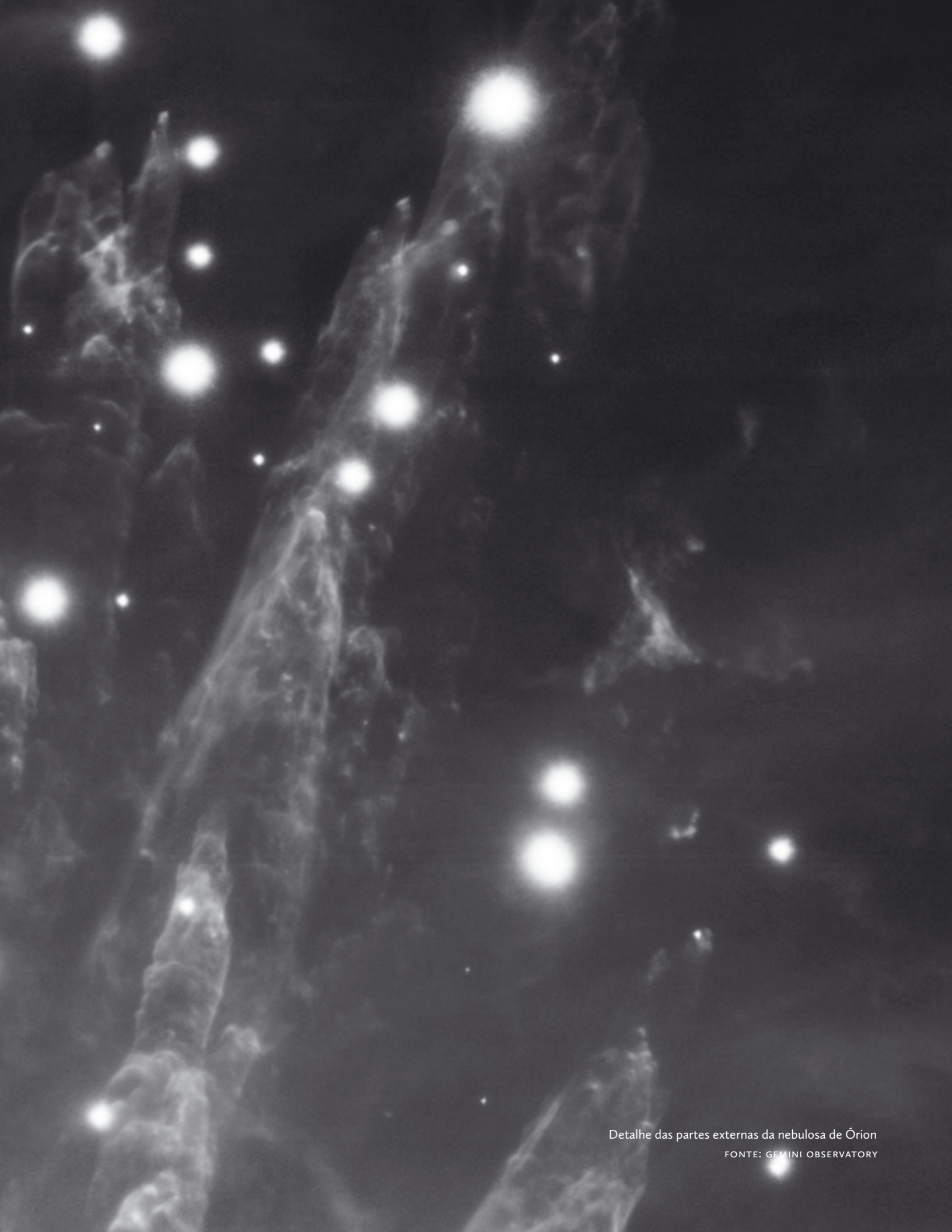
Menção especial deve ser dada aos astrônomos que, atores dos processos narrados no livro, envolveram-se e contribuíram para sua escrita, fornecendo documentos e fotografias, dando sugestões de redação, corrigindo detalhes técnicos e dados históricos. Seria exaustivo enumerar todos eles e suas respectivas instituições, mas não podemos deixar de destacar os nomes de alguns astrônomos do LNA, como Germano Rodrigo Quast, Carlos Alberto Pinto de Oliveira Torres, e ainda Albert Bruch, que efetivamente acompanhou a confecção do livro em todas as suas etapas. De modo análogo, nunca é demais ressaltar a importância do trabalho dos arquivistas e bibliotecários no apoio à pesquisa histórica; no caso do presente livro, isso significa estender nossos agradecimentos aos profissionais do Arquivo de História da Ciência do MAST e das Bibliotecas do LNA, do MAST, do Observatório Nacional e do Observatório do Valongo.



COLOPHON

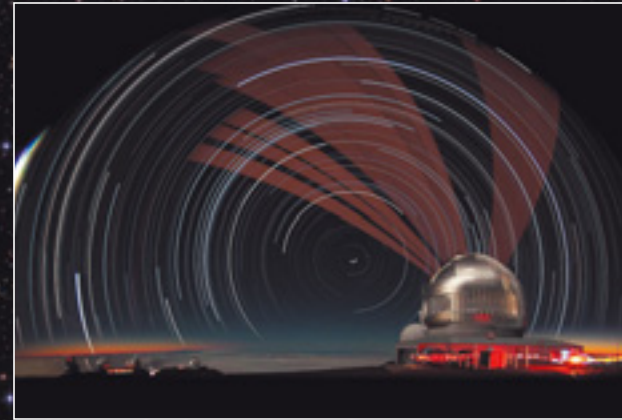
Este livro foi composto com as fontes Calluna e Calluna Sans, criadas por Jos Buivenga. Finalizado na primavera de 2015, na cidade de Itajubá, Minas Gerais.





Detalhe das partes externas da nebulosa de Órion

FONTE: GEMINI OBSERVATORY



Este livro trata das origens e trajetória do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), unidade de pesquisa vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Com sede administrativa em Itajubá, no estado de Minas Gerais, o LNA é a primeira instituição científica criada no Brasil sob o modelo de laboratório nacional, em 1985. Isso significa que, desde o início, a infraestrutura observacional gerenciada pelo LNA – sempre aprimorada, em grande parte por seus próprios quadros técnico-científicos, e ampliada, graças à participação em parcerias e consórcios internacionais – foi colocada à disposição de toda a comunidade astronômica brasileira. O LNA é responsável pelo gerenciamento da participação brasileira em observatórios internacionais e do maior telescópio óptico existente em solo brasileiro, cujo espelho primário possui 1,60m de diâmetro. Este instrumento, que deu origem à instituição, encontra-se instalado no Observatório do Pico dos Dias, em Brazópolis, a poucos quilômetros de Itajubá. Sua primeira luz ocorreu em 1980, após quase duas décadas de discussões, negociações e planejamento. A história do LNA, portanto, confunde-se com a história da astronomia brasileira nos últimos cinquenta anos, e mais especificamente com a implantação e a consolidação da astrofísica no país.



ISBN 978-85-98138-08-4



9 788598 138084



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA