

# Parte 1

## Patrimônio científico da astronomia no Brasil

Marcus Granato (MAST/MCTI)

Será apresentado panorama sobre o patrimônio científico brasileiro ligado à astronomia, incluindo as coleções de instrumentos e equipamentos do Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ)/Observatório Nacional (ON), do Observatório do Valongo (OV)/UFRJ, do Observatório Central/UFRGS e do Instituto Astronômico e Geofísico (IAG) da USP. Nesse contexto serão apresentadas informações históricas relacionadas à formação desses conjuntos e coleções.

## Introdução

Os observatórios nacionais, que se encontram entre as mais antigas instituições científicas, são objeto de especial interesse para a história das ciências, em particular para a história da astronomia. Representam o apoio explícito dos governos à astronomia, sendo testemunho da importância que muitas nações têm atribuído a esse ramo das ciências. Esse testemunho perde-se no tempo. Reis, czares, presidentes, representantes de governos os mais diversos têm reservado recursos de grande monta para construção de edificações, compra de instrumentos, pagamento de pessoal e o desenvolvimento de projetos e atividades. Esse compromisso pode ser comparado, no passado, com outro modo de olhar o céu: o religioso, onde a construção de edificações como catedrais, templos etc., também representou grande esforço e investimento.

Os observatórios são o resultado, bem como uma das razões principais do desenvolvimento da astronomia e de instrumentos científicos correlatos. Esse desenvolvimento remonta à antiguidade e não é privilégio dos países da Europa. Chineses, indianos, gregos, árabes, maias e outros povos antigos observavam o céu com intuítos diversos, e muito conhecimento foi por eles produzido.

Durante os séculos 17 e 18, França e Inglaterra possuíam observatórios insuperáveis em suas instalações e instrumentos. No século 19 os observatórios alemães e o de Pulkovo (Rússia) ultrapassaram os franceses e ingleses, mas já na segunda metade para o fim desse século, os observatórios americanos iniciaram sua caminhada em direção à liderança no desenvolvimento da astronomia. Antes do século 19 somente três dezenas de observatórios importantes podem ser identificados. Um século mais tarde, já existiam mais de 200, além de grande número de pequenas estações. Acompanhando essa progressão, o desenvolvimento de instrumentos cada vez mais precisos determinou verdadeira revolução tecnológica.

A partir dessas instituições formaram-se grandes coleções de instrumentos científicos, que se tornaram históricos pelos eventos de que participaram, pelas descobertas que propiciaram e pela evolução da técnica e da precisão que exemplificam. Muitos observatórios foram transformados em museus e seus instrumentos preservados, entre eles destacam-se, na Europa, os Observatórios de Greenwich e de Paris. No Brasil, a maioria dos antigos instrumentos científicos que testemunham a história do Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ)/Observatório Nacional (ON) está preservada no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST).

Os instrumentos científicos não são apenas artefatos técnicos interessantes, são testemunhos materiais do passado. E como tal, se cuidadosamente examinados e estudados, podem nos fornecer quantidade importante de informações relacionadas à transferência de conhecimento entre vários países, às práticas de laboratório, ao desenvolvimento de uma disciplina, à evolução da indústria de precisão, ao relacionamento entre laboratórios e indústrias etc. Ao mesmo tempo, o estudo de instrumentos científicos históricos pode ser muito útil para os professores, de forma a estimular abordagem histórica e didática da ciência moderna.

Como já mencionado, o desenvolvimento de instrumentos tem sido um dos fatores mais importantes para o progresso da ciência. Em particular, a astronomia tem relação com os desenvolvimentos da óptica e da mecânica de precisão. A história dos observatórios astronômicos é muitas vezes determinada por essa corrida científico-tecnológica paralela (Herrmann, 1984).

Com o foco no desenvolvimento e uso de instrumentos científicos, este texto apresentará visão panorâmica sobre as instituições dedicadas ao estudo da astronomia no Brasil a partir do século 19 até meados do século 20. As quatro instituições que serão apresentadas são o IORJ/ON e o OV/UFRJ, ambas no Rio de Janeiro, o Observatório Central/UFRGS, em Porto Alegre, e o Instituto Astronômico e Geofísico (IAG), em São Paulo. O primeiro foi criado por decreto pelo imperador d. Pedro I, em 15 de outubro de 1827, o segundo está relacionado à Universidade do Brasil (UB) e foi criado em 5 de julho de 1881 (ver o Capítulo “Ensino superior em Astronomia” neste Volume). O terceiro, originalmente projetado em 1889, foi inaugurado em 24 de janeiro de 1908 (ver “O Observatório da UFRGS: patrimônio histórico nacional” neste Capítulo) e, finalmente, o último origina-se no Serviço Meteorológico, ligado à Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, e foi criado em 1930 (ver o Capítulo “Chegada da astronomia oficial a São Paulo” neste Volume).

## Observatórios no Brasil. Preservação do patrimônio histórico

No Brasil, a existência de observatórios é indicação de atividade científica no país antes do advento da universidade no século 20. Na virada do século 19 para o 20, como já mencionado, três instituições estavam ativas nas observações astronômicas: o ON, o OV, ligado à Escola Politécnica (EP), ambos no Rio de Janeiro, e o Observatório Central, em Porto Alegre.

As três instituições continuam a funcionar até os dias de hoje e seus instrumentos científicos de valor histórico fazem parte de projetos de preservação do patrimônio cultural. A maior coleção desse tipo de objetos está no MAST, sendo a maioria dos artefatos proveniente do IORJ, hoje ON. As construções do Observatório Central<sup>1</sup>, em Porto Alegre, e do ON<sup>2</sup>, no Rio de Janeiro, são tombadas pelo patrimônio federal (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN), em especial porque as edificações foram construídas especificamente para a pesquisa em astronomia, com características arquitetônicas típicas do fim do século 19 e início do 20, que não foram alteradas com o passar dos anos.

Um pouco mais tarde o Observatório de São Paulo (OSP) inicia nova fase de atividades de observação a partir de 1927 e novo campus para o IAG se estrutura a partir de 1941. O patrimônio histórico proveniente do IAG tem dependido até o momento de iniciativas pessoais para sua preservação.

A seguir, serão abordados aspectos significativos sobre a história dessas instituições e suas coleções de instrumentos científicos.

## IORJ/ON

Durante o século 18 o governo português pouco encorajou a ciência no Brasil. Somente após a vinda de d. João VI, fugindo da invasão napoleônica a Portugal e, posteriormente, com d. Pedro I, é que se observou mudança acentuada nesse panorama. Observações astronômicas rudimentares foram realizadas desde o início do século 19 na Escola Militar no Rio de Janeiro, mas somente em 15 de outubro de 1827, o imperador determinou a criação, por decreto, de observatório astronômico com o objetivo de produzir dados astronômicos e meteorológicos, bem como ministrar cursos de astronomia para os estudantes das Academias Militar e Naval (Morize, 1987).

Por motivos diversos, o observatório astronômico somente iniciou suas atividades em meados do século 19. Sediado na Escola Militar, seu primeiro diretor foi Soulier de Sauve, nomeado em 1845 por Jerônimo Francisco Coelho, então ministro da Guerra. Sauve morreu antes da ocupação do novo local no Morro do Castelo (igreja inacabada dos jesuítas).

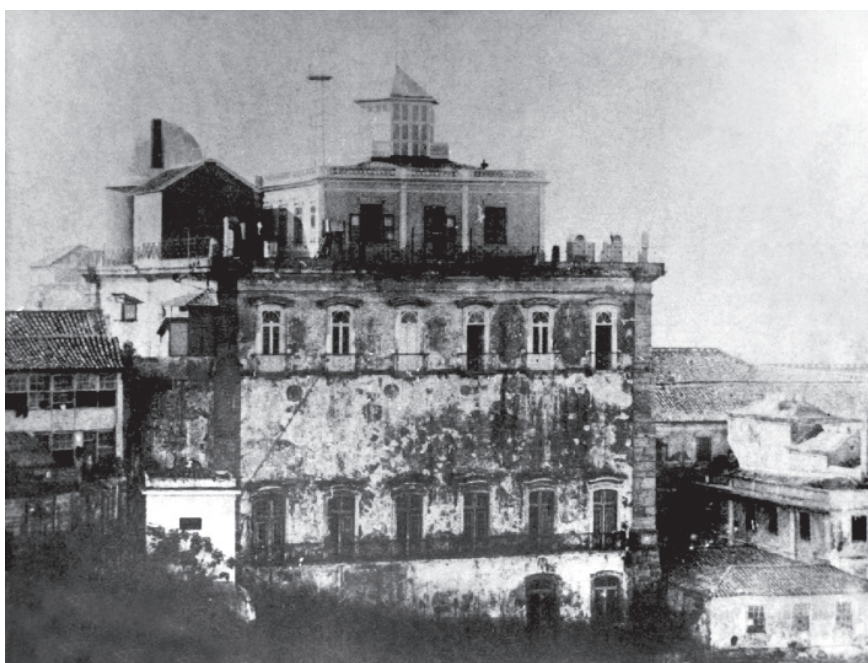
---

<sup>1</sup> Processo nº 1438-T-98, inscrito no número 556 do Livro Histórico em 19 de junho de 2000 (Arquivo Noronha Santos, IPHAN).

<sup>2</sup> Processo nº 1009—T-79, inscrições em dois livros de tombo, no Livro Histórico, sob o número 509, e no Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, sob a inscrição 095, em 14 de agosto de 1986 (Arquivo Noronha Santos, IPHAN).

Em 1846 definiu-se por decreto o nome oficial do IORJ, estabelecendo-se também como a instituição deveria funcionar (Videira, 2002). Eram suas atribuições: fazer observações astronômicas e meteorológicas; formar e treinar os alunos da Escola Militar e da Academia da Marinha; publicar anuário astronômico; fornecer a hora certa para os navios fundeados no porto.

Em 1858 e 1865, o novo diretor Antonio Manuel de Melo organizou jornadas de observação dos eclipses solares e publicou algumas efemérides. O maior instrumento mencionado nessa época era um telescópio refrator Dollond de 7 cm de abertura. A Figura 1 apresenta imagem do IORJ no Morro do Castelo.



**Figura 1.** IORJ no Morro do Castelo, segunda metade do século 19 (Acervo MAST)

Após o fim da Guerra do Paraguai (1870), d. Pedro II, imperador interessado em astronomia, reorganiza o IORJ e coloca o astrônomo francês Emmanuel Liais como diretor (ver o Capítulo “Primeiras pesquisas em astronomia” neste Volume). Inicia-se aí período muito profícuo para o observatório, com os trabalhos produzidos na instituição sendo apresentados por seu diretor nas academias europeias. Nesse período estudado por Barboza (1994), o observatório é reconhecido como instituição científica à frente das demais existentes no país, fato caracterizado pelo convite para participar

do grande evento internacional organizado pela França, para a observação da passagem do planeta Vênus pelo disco solar<sup>3</sup>. O período de Liais na direção do IORJ foi caracterizado por intensa atividade científica, mas pouco preocupado com a aplicação dos conhecimentos gerados. Liais conseguiu o desmembramento do Observatório da Escola Militar, mas sua administração foi marcada por muitas polêmicas, tendo ele se demitido em 1881 (Videira, 2002).

Em seu lugar assume o engenheiro belga Luiz Cruls, principal colaborador de Liais. Destacam-se nesse período as expedições científicas por ele realizadas a Punta Arenas (Chile) para a observação da passagem de Vênus pelo disco solar (1882); ao Planalto Central para a determinação do quadrilátero de Brasília, futura capital do país (1890); à fronteira Peru/Brasil/Bolívia para a determinação do local exato da nascente do rio Javari, determinante no conflito entre esses países (1898) (Brasil, 1898). Também nesse período, em 1887, o observatório foi convidado a participar de outro grande projeto internacional (*Carte du Ciel*<sup>4</sup>), também organizado pela França para produzir o mapa completo da abóbada celeste (Turner, 1912). O instrumento científico padrão necessário para esse intuito, uma luneta **equatorial** fotográfica, chegou a ser adquirido. No entanto, a proclamação da República viria a interromper a trajetória da instituição inviabilizando a sua contribuição ao projeto. O instrumento jamais foi montado em seu pavilhão original, mas está presente na coleção preservada pelo MAST.

Com a República o IORJ passa a se chamar Observatório do Rio de Janeiro (ORJ) e, em 1909, Observatório Nacional (ON), sendo sua principal função à época, a organização de serviço meteorológico para todo o território nacional, a contragosto de seu diretor Henrique Morize. Muitos instrumentos relacionados à meteorologia foram adquiridos pelo observatório e fazem parte da coleção do MAST em razão dessa atividade.

Controvérsias sobre a instalação do observatório no Morro do Castelo remontavam a meados do século 19. Relatórios de seus diretores insistiam sobre a inadequação do local, onde a instabilidade do terreno impedia a instalação de instrumentos astronômicos de grande porte. Fatores políticos misturaram-se à necessidade de modernização da cidade e acabaram por determinar, nesse período (Morize, 1987), a escolha do Morro de São Januário, no então aristocrático bairro de São Cristóvão, para a construção da nova sede do observatório.

<sup>3</sup> Planetas que orbitam ao redor do Sol no interior da órbita da Terra (Mercúrio e Vênus) podem ocasionalmente ser vistos da Terra passando na frente do disco solar.

<sup>4</sup> Ver nota de rodapé 2 do Capítulo “Apresentação”, neste Volume.

Inicia-se então, em 1913, a edificação do novo conjunto arquitetônico. As obras são concluídas em 1920 e, no ano seguinte, o observatório instala-se no local. Enquanto isso, no Castelo, as demolições afetavam o imaginário popular, difundindo a crença de que ali se encontravam tesouros escondidos pelos jesuítas (Morize, 1987). A Figura 2 apresenta imagem do ON em sua nova sede, em 1922, no Morro de São Januário.



**Figura 2.** Vista do prédio principal do ON, no Morro de São Januário, primeira metade do século 20 (Acervo MAST)

Importantes atividades técnicas e de pesquisa, realizadas sob a responsabilidade do observatório, podem ser destacadas: a determinação da hora oficial no país (ver o Capítulo “Difusão da Hora Legal” neste Volume); a previsão do tempo; as efemérides astronômicas, a demarcação das fronteiras brasileiras (ver o Capítulo “Expedições astronômicas” neste Volume), observações sistemáticas dos eclipses do Sol no território nacional; o mapeamento magnético do solo brasileiro e muitas outras (Barreto, 1987). Um grande número de instrumentos científicos foi utilizado nessas tarefas, constituindo hoje uma das coleções de observatórios mais importantes do mundo.

A aquisição e funcionamento dos instrumentos nesse período foram marcados por muitas barreiras institucionais e financeiras. Há exemplos de instru-



mentos que levavam anos para serem reparados e outros anos para que fossem entregues. Isso, evidentemente, criava barreira para a rápida atualização técnica do instrumental apropriado para a pesquisa. Além disso, havia falta de recursos humanos, tanto em quantidade para as tarefas técnicas, quanto pela pequena capacitação dos quadros científicos. O observatório era extremamente enxuto de pessoal. Um caso notório foi o ocorrido com o estudo de variação de latitude, quando após todo um programa montado foi abandonado por falta de pessoal auxiliar para os cálculos (Morize, 1987).

Esses dois aspectos reforçam uma característica do período pós-proclamação da República, a falta ainda de institucionalização da atividade de pesquisa, o que só viria a ocorrer na segunda metade do século 20, viabilizando os instrumentos necessários para essa atividade.

Houve por parte de quase todas as diretorias um esforço de suprir o observatório com o que havia de mais moderno. Esta foi uma herança das primeiras diretorias, ainda no período imperial, que conseguiram inserir o trabalho do observatório no cenário internacional. As diretorias tinham clareza das limitações e das necessidades, tanto institucionais quanto financeiras para a prática de nova astronomia, mas as dificuldades eram muitas.

Instrumentos da coleção do MAST nos mostram hoje, por si só e por seu uso, que instituição era o ON, que papel era almejado e o que de fato foi a sua prática. A análise desses instrumentos nos mostra o que podia ser realizado, e permite inferir sobre a evolução ou, em alguns casos, a estagnação da prática dos métodos utilizados. O ON permanece como centro de pesquisa ativo até os dias de hoje, situado no mesmo sítio histórico em diversas construções, sendo a primeira inaugurada em 1985. Oferece cursos de mestrado e doutorado em astronomia, através de seu programa de pós-graduação que foi inicialmente credenciado pelo Conselho Federal de Educação (CFE) em 22 de janeiro de 1973 (ver “A multiplicação de centros de astronomia no país” no Capítulo “Pós-graduação em astronomia” no Volume II). Posteriormente, foi reconhecido pelo CFE para a área de Astronomia em nível de mestrado e doutorado, em 6 de dezembro de 1993.

## A Coleção do MAST

O MAST, aberto ao público em 1985, é um instituto de pesquisa (ver o Capítulo “Museu e unidade de pesquisa” no Volume II) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e possui como uma das suas principais atividades a preservação de suas coleções, em especial a mais importante, a de

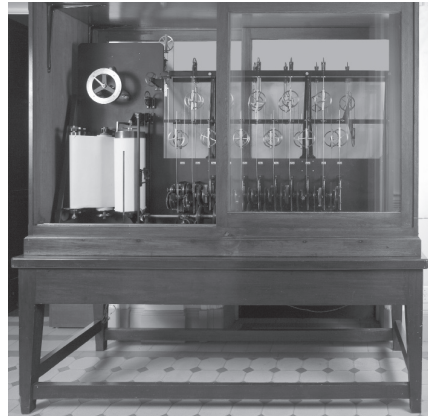


instrumentos científicos, o que caracteriza o MAST como museu de ciência e técnica. O museu está situado no mesmo local onde esteve funcionando o antigo ON e engloba uma série de edificações que pertenceram àquela instituição. Essas edificações históricas, bem como as coleções daí originadas, são preservadas por Lei Federal de 1986, estando registradas no Livro Histórico volume 1, folhas 94-97, inscrição 509, de 14/8/1986 (IPHAN, 1994). O prédio sede do MAST abriga a reserva técnica visitável do museu, onde se encontra grande parte da coleção de instrumentos científicos históricos. A Figura 3 apresenta vista atual desse prédio.



**Figura 3.** Vista atual do prédio histórico principal sob a guarda do MAST (Acervo MAST)

A coleção do MAST é uma das mais importantes do gênero. É composta, até o momento, por cerca de 2 mil objetos, dos quais 1.600 pertenceram ao antigo ON e foram utilizados em serviços e pesquisas de grande importância para o país, como a determinação e a transmissão da hora oficial, a previsão do tempo, as efemérides astronômicas, a demarcação das fronteiras brasileiras, o mapeamento magnético do solo brasileiro e outros. A Figura 4 apresenta imagens de alguns desses instrumentos.



**Figura 4.** Alguns instrumentos da coleção do MAST. Em cima à esquerda, **círculo meridiano** Askania; em cima à direita, previsor de marés Kelvin e, em baixo, **teodolito** Brunner Frères (Acervo MAST)

Os instrumentos pertencem em sua maioria ao século 19 e início do 20. Entretanto, algumas das peças, como o **quadrante** de J. Sisson e o **teodolito** de G. Adams remontam ao século 18. A coleção é extremamente rica e pode ser comparada às grandes coleções do mundo desse tipo (Brenni, 2000). Uma grande parte dos objetos relaciona-se à astronomia, topografia, geodésia, geofísica, meteorologia, metrologia, medida de tempo e óptica. Tais instrumentos são típicos desse tipo de instituição naquela época, mas a coleção também ilustra outras áreas das ciências como a eletricidade, o magnetismo e a química. A coleção tem crescido ininterruptamente, mas a ritmos muito variados e, mais recentemente, foram incorporados objetos do Instituto de Engenharia Nuclear, do Centro de Tecnologia Mineral e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), todos institutos de pesquisa do MCTI.

Além do prédio sede do MAST, o conjunto tombado pelo patrimônio histórico abrange diversos pavilhões onde estão localizados alguns dos maiores instrumentos da coleção (lunetas **equatoriais** de 32 e de 21 cm de diâmetro de lente objetiva, instrumentos meridianos fabricados por Heyde, Bamberg, Gautier e Cooke & Sons e o **foto-heliógrafo** Zeiss) em seus locais originais de instalação. Esses instrumentos estão em boas condições, tendo todas as suas peças originais. Este fato é surpreendente considerando que em outras instituições similares no mundo muitos instrumentos astronômicos foram modernizados depois da II Guerra Mundial e frequentemente muitos elementos, como divisores de círculos, oculares e mecanismos de relojoaria foram eliminados e substituídos por outros mais modernos.

Alguns dos pavilhões e suas cúpulas foram restaurados e cabe citar a restauração do pavilhão da luneta **equatorial** de 32 cm (Granato *et al.*, 2005) que incluiu a restauração da cúpula metálica móvel, da edificação e da luneta astronômica, e a reabilitação do pavilhão da **luneta meridiana** Gautier, incluindo a restauração completa do instrumento (Granato *et al.*, 2007).

Os instrumentos de menor porte estão localizados, em sua maioria, em diversas estantes, em sete salas da reserva técnica visitável do MAST, a maioria deles também tombada pelo patrimônio. Foi estabelecida classificação desses instrumentos por tipologias, com base em critérios internacionais, que abrange as seguintes áreas: astronomia, cálculo e desenho, cosmografia e geografia, medição do tempo, eletricidade e magnetismo, geodésia e topografia, geofísica e oceanografia, mecânica, meteorologia, metrologia, navegação, óptica, termologia e química. Mais recentemente, foram incluídas as áreas de fotografia, energia nuclear e tecnologia mineral, de forma a acompanhar a ampliação da coleção.

É importante destacar a grande variedade dos objetos da coleção. Com instrumentos que podem ser encontrados em instituições e museus similares

(telescópios, **teodolitos**, **círculos meridianos**, instrumentos de trânsito (**passagem meridiana**), relógios de precisão, magnetômetros, instrumentos de meteorologia, comparadores de chapas astrofotográficas<sup>5</sup> etc.), o MAST preserva também alguns instrumentos muito peculiares como o previsor de marés de Kelvin, o analisador harmônico de Henrici<sup>6</sup>, instrumento de alta precisão, puramente mecânico, complementar ao previsor de marés e utilizado para estudar as curvas nele produzidas, o instrumento de Salmoiraghi para determinar a **equação pessoal**, instrumentos para instalar fios de teia de aranha em retículos, máquinas de divisão de círculos graduados e outros instrumentos especiais. Um dos instrumentos é único e destaca a capacidade de fabricação de qualidade no Brasil, um altazimute (**altazimutal**) do fim do século 19, projetado pelo astrônomo Emmanuel Liais e fabricado nas oficinas de José Hermida Pazos, no Rio de Janeiro (Novo Alt-Azimut, 1880). Esse instrumento ganhou prêmios em diversas exposições no Brasil e na Europa (*Catalogue officiel*, 1889; Exposição Nacional de 1908, 1909).

Os fabricantes representados na coleção do MAST estão entre os mais famosos e hábeis da Europa e representam os nomes de maior prestígio na indústria de precisão da época. Exemplificando alguns dos fabricantes pode-se citar: Brunner Frères, de Paris (magnetômetros, **círculos meridianos** e **teodolitos**); A. Hilger (Hilger, 1924), de Londres (**espectroscópios** e acessórios); G. Heyde, de Dresden (instrumentos de trânsito e **teodolitos**); C. Zeiss (Zeiss, 1926), de Jena (instrumentos astronômicos e ópticos); P. Pellin (Pellin, 1913), de Paris (instrumentos de óptica física); T. Cooke & Sons, de York (telescópios e seus acessórios); P. Gautier, de Paris (**círculo meridiano** e acessórios de astronomia); L. Leroy, U. Nardin e C. Riefles (relógios astronômicos e **cronômetros**); *Société Genevoise d'Instruments de Physique* (comparadores de alta precisão), de Genebra (*Société ...*, 1914). Além disso, como já mencionado, existem na coleção instrumentos de qualidade feitos no Rio de Janeiro por construtores locais: José Maria dos Reis e seu sucessor Hermida Pazos (Novo Alt-Azimut, 1880).

Uma análise de certos grupos de objetos da coleção, com os arquivos históricos do observatório, permite levantar questões interessantes para análise histórica. Alguns grupos possuem, por exemplo, cinco, seis ou mais instrumentos iguais, como **teodolitos** ou termômetros. Muitos instrumentos sequer foram retirados de suas caixas originais, estando em perfeito estado de conservação, como novos. Alguns instrumentos pertencem a áreas

<sup>5</sup> Chapas para fotografia astronômica.

<sup>6</sup> Fabricado por Coradi (Zurique).

onde o observatório não realizou quaisquer trabalhos. Essas questões fazem parte de pesquisas sobre a coleção, que estão sendo realizadas para esclarecer pontos ainda obscuros da história da ciência no Brasil, mesmo que muitas vezes determinem a descoberta de períodos bem menos produtivos das instituições científicas brasileiras.

O observatório, durante certos períodos de sua história, parece ter sido depósito de instrumentos para empréstimo a outras repartições, por exemplo, para as muitas expedições científicas e técnicas que foram realizadas pelo território nacional, ou mesmo para a realização de trabalhos de meteorologia em todo o país. A dificuldade de encontrar e contratar pessoal técnico especializado para o observatório pode ter determinado que muitos instrumentos tenham sido adquiridos e não utilizados.

A maioria dos instrumentos da coleção encontra-se em bom estado de conservação, fato a ser destacado, principalmente em razão do clima tropical do Rio de Janeiro. Além disso, os instrumentos não foram canibalizados e, portanto, a maioria deles se encontra completa, com muitos deles em condições de funcionamento, o que permitiria levantar outras questões: teriam sido realmente utilizados (a grande maioria), teriam ocorrido períodos de descontinuidade nas atividades do observatório que explicassem possível abandono de instrumentos pela perda de sua atualidade?

O registro dos objetos através de inventário foi iniciado em 1993 e continua até os dias atuais. Todos os objetos possuem um número de inventário (MAST, 2000, 2011) e localização definidos. Os instrumentos foram também fotografados e foi montado arquivo iconográfico da coleção, além de banco de imagens digitalizadas. Foi implantado o registro informatizado através de *software* desenvolvido no MAST especialmente para esse tipo de coleção.

Com relação à socialização desse acervo, o MAST realiza exposições de caráter permanente e temporário, muitas vezes utilizando peças do acervo (Granato, 2010) e, recentemente (Granato e Acioli, 2010) foi publicado livro sobre o patrimônio sob a guarda do MAST, constituindo importante registro documental sobre as coleções e edificações que são objeto de preservação na instituição.

## Observatório do Valongo (OV)

As origens do atual OV remontam a um pequeno observatório construído pelo astrônomo Manoel Pereira Reis em sociedade com Joaquim Galdino Pimentel e André Gustavo Paulo de Frontin (ver o Capítulo “Ensino superior de astronomia” neste Volume). Pereira Reis era pesquisador, professor e astrônomo do então IORJ e se desliga dessa instituição devido a desentendimentos com seu diretor à época, Emmanuel Liais. O local escolhido para a construção do novo observatório na capital é o Morro de Santo Antônio, vizinho à EP situada então no Largo de São Francisco, no centro da cidade do Rio de Janeiro.

Galdino Pimentel e Pereira Reis ingressam no quadro de professores catedráticos da EP e doam o observatório à Escola com todos os instrumentos que haviam sido cedidos por pesquisadores e instituições. Em 5 de julho de 1881 é criado oficialmente o observatório da EP, origem do atual OV (UFRJ, 2008: 43).

Em 1901, iniciou-se a compra dos instrumentos e, em 1907, chega o telescópio refrator fabricado por Cooke & Sons, equipado para fotografia astronômica, que existe até hoje, tendo sido reformado entre 1997 e 2000. A Figura 5 apresenta imagem do observatório em seu local original.



**Figura 5.** Observatório da EP do Rio de Janeiro (Fonte: Acervo OV)

Com a derrubada do Morro de Santo Antônio, no âmbito das reformas urbanas ocorridas no centro da cidade do Rio de Janeiro em 1921, todos os equipamentos existentes no observatório foram transferidos para a Chácara do Valongo, no Morro da Conceição. Nesse local, em 1924, foi inaugurado o OV, onde permanece até os dias atuais (Boechat-Roberty, 2004: 180). As instalações no

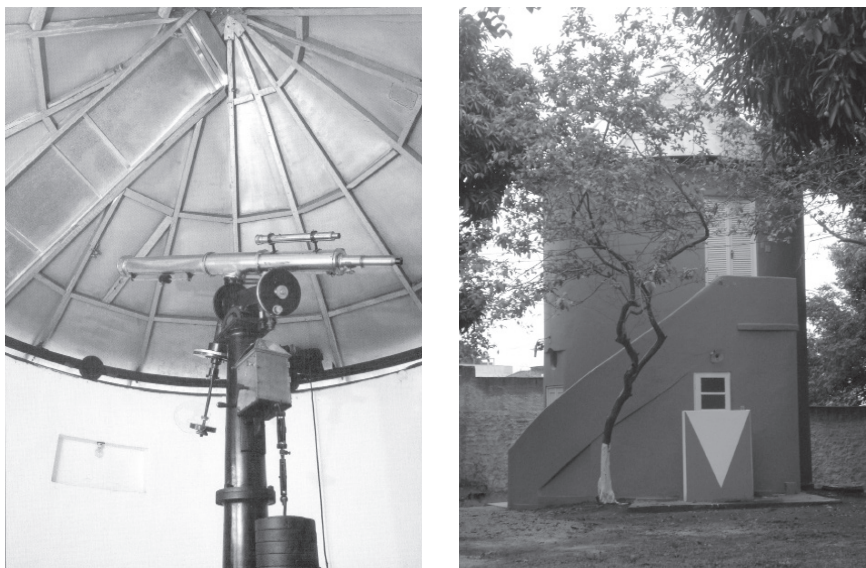


Morro da Conceição são praticamente idênticas às do Morro de Santo Antônio como a entrada do observatório, assim como os prédios que abrigam as cúpulas do telescópio de Cooke e da luneta de Pazos.

Entre 1930 e 1957 o observatório fica praticamente abandonado, quando se transferem dois astrônomos do ON e iniciam a organização do curso de graduação em astronomia na Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi), da antiga Universidade do Brasil (UB) (Boechat-Roberty e Videira, 2003: 10). O curso é oficialmente criado em 22 de setembro de 1958.

Incorporado à UFRJ após a Reforma Universitária de 1968, o OV passou a ser a sede do Departamento de Astronomia e vem fornecendo, desde então, infraestrutura para o desenvolvimento de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

O MAST, a partir de 2009, vem trabalhando em parceria com essa instituição para a preservação de um grupo de instrumentos científicos existente no local. Embora pequeno, o acervo retrata a história dessa instituição e os instrumentos, em sua maioria, foram fabricados entre 1880 e 1970. O destaque entre os objetos da instituição é uma luneta construída pelo fabricante brasileiro José Hermida Pazos, em 1880, com 110 mm de diâmetro de lente objetiva. A luneta está abrigada em prédio próprio, desde 1920. A Figura 6 apresenta imagem recente da luneta e do prédio que a abriga situado no campus do OV.



**Figura 6.** Imagem recente da luneta fabricada nas oficinas de Hermida Pazos (esquerda) e da edificação que a abriga (direita). Fonte: Acervo OV



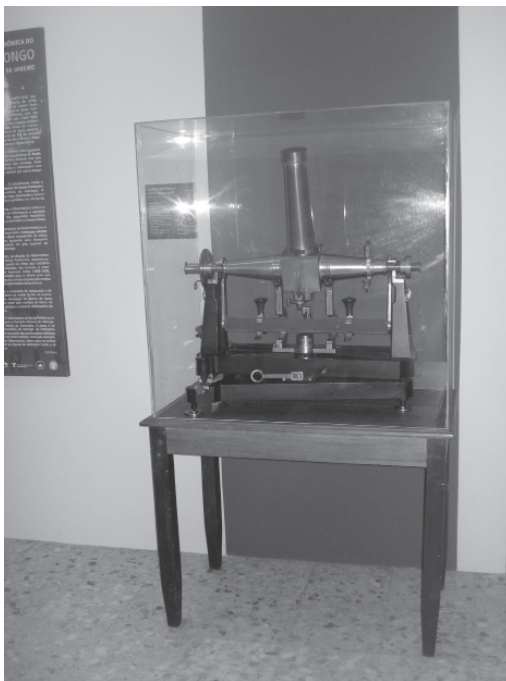
A partir do trabalho desenvolvido em conjunto com o MAST, foram registrados 300 objetos, além de higienizados, fotografados e marcados de forma semipermanente. Em seguida, foi produzido e publicado inventário (OV, 2010) e alimentado o banco de dados do registro informatizado, para futura disponibilização da coleção na *internet*<sup>7</sup>. A partir do levantamento realizado, alguns instrumentos podem ser mencionados: luneta astronômica, telescópio **coudé** refrator, comparador de placas astrofotográficas, rede de difração, prisma solar polar e estojo com oculares (Carl Zeiss); **pêndula** astronômica e **cronômetro** (Favarger & Cie.); **astrolábio** de prisma (A. Jobin); **teodolito** (P. Gautier); luneta **meridiana** acotovelada (Julius Wanschaff); luneta azimutal (E. Troughton & Simms); **teodolito** T4 (Wild Heerbrugg). Há que se destacar ainda, no âmbito dessa colaboração, a realização de uma dissertação de mestrado sobre a trajetória de formação da coleção de instrumentos científicos do OV, onde se verificou que muitos instrumentos que participaram das atividades do OV foram perdidos no tempo, por outro lado foram identificados momentos singulares na trajetória construída, tais como:

- o momento inicial quando foram adquiridos os primeiros objetos, antes da fundação do próprio observatório, a partir da criação da EP em 1874;
- a fundação do observatório da EP em 5 de julho de 1881;
- a transferência do observatório do Morro de Santo Antônio para a Chácara do Valongo (no Morro da Conceição) entre 1924 e 1926;
- o período de pouca utilização observatório entre 1936 e 1957;
- a criação do curso de astronomia em 1958;
- a aquisição do conjunto de instrumentos pelo acordo do MEC com países do leste europeu<sup>8</sup> na década de 1970;
- a mudança de olhar para os instrumentos, marcada pelo desenvolvimento de projetos de preservação da memória institucional a partir de 1996;
- a formação da coleção, a partir das atividades realizadas em parceria com o MAST (Oliveira, 2011: 128).

A Figura 7 apresenta imagens de alguns instrumentos da coleção do OV.

<sup>7</sup> <http://www.ov.ufrj.br>

<sup>8</sup> Convênio MEC/RDA (República Democrática Alemã). Sobre esse Convênio ver “Planetas” no Capítulo “Divulgação e educação não formal na astronomia” no Volume II.



**Figura 7.** Imagens de alguns instrumentos da coleção do OV. Em cima à esquerda, um relógio de pêndulo; em cima à direita, uma luneta Zeiss e, em baixo, uma luneta **meridiana** Julius Wanshafe (Acervo MAST)

O OV possui curso de graduação em astronomia, oferecendo o diploma de astrônomo desde 1961 quando se formou o primeiro estudante. Conta ainda, desde 2002, com um curso de mestrado em astronomia (ver “A multiplicação de centros de astronomia no país” no Capítulo “Pós-graduação em astronomia” no Volume II).

## Observatório Central

No fim do século 19 a cidade de Porto Alegre, RS, passa por intensas obras de melhoria. Entre elas destaca-se a instalação da rede de fornecimento de energia elétrica, da rede de esgotos, do transporte elétrico, do sistema de água encanada, de hospitais, da rede de telefonia e de indústrias. Nesse contexto são criadas as primeiras instituições de ensino superior da região, entre as quais a Escola de Engenharia (EE de Porto Alegre) em 1886. Um pouco mais tarde, em 1889, esboça-se projeto para a construção de observatório a ela associado (ver neste mesmo Capítulo “O Observatório Astronômico da UFRGS: patrimônio histórico nacional”).

Em 18 de setembro de 1906 (Vasconcelos *et al.*, 2008: 13), é fundado o Instituto Astronômico e Meteorológico (IAM) da Escola de Engenharia e tem início a construção de sua sede. Em 24 de janeiro de 1908, o prédio do IAM é inaugurado e, meses mais tarde, os primeiros instrumentos científicos, uma luneta **equatorial** de 190 mm e uma luneta de **círculo meridiano** de 75 mm, ambas fabricadas por Gautier, chegam de Paris (Livi, 1996: 48). Ao fim desse ano o observatório passa a ter em seus quatro pavimentos, uma oficina, uma secretaria, a sala meridiana com Serviço da Hora e a sala equatorial encimada por cúpula metálica para observação do céu. A Figura 8 apresenta imagem dos prédios do Instituto Técnico e do Observatório em 1909.

O trabalho de maior destaque nesse período foi a implantação, a pedido do governo estadual, do Serviço Meteorológico do Estado, com a instalação de rede meteorológica constituída por 34 estações, sendo 26 meteorológicas e 8 pluviométricas. Em 1911 é contratado o astrônomo alemão Friedrich Rahnenführer, de Königsberg, cujas principais atividades eram determinar a hora local, chegando à precisão de 0,03 s, e ministrar o curso de astronomia de Campo para os alunos de engenharia civil. No ano seguinte, é adquirida na Alemanha a luneta de **passagem meridiana** fabricada por Repsold, com duas **pêndulas** da marca Riefler e **cronômetros** de marinha. Os instrumentos são instalados em abrigo construído ao lado do observatório, com isolamento térmico adequado para propiciar a estabilidade necessária aos relógios.



**Figura 8.** Vista dos prédios do IAM e do Observatório, 1909 (Acervo Observatório Central)

Em junho de 1921 a Seção de Meteorologia é instalada em novo prédio, com as funções administrativas do IAM. Em 1942, o Serviço de Meteorologia desliga-se do observatório, que se mantém associado à EE, constituindo o Instituto de Astronomia (IA/EE).

Nos anos 1960 é aberta para o público em geral a visitação dos espaços do observatório. Nesse período, os principais trabalhos de pesquisa e ensino desenvolvidos foram: a formação de engenheiros habilitados em Geodésia, a determinação e distribuição da hora certa local, o apoio logístico e participação ativa nas observações do eclipse solar em Bagé (1966), medidas da **declinação magnética** através do estado, serviços e boletins meteorológicos, medidas sísmográficas, observação de estrelas duplas e variáveis, determinação da **altura do pólo** (latitude) de Porto Alegre e registro fotográfico de cometas, planetas e aspectos da Lua. O observatório foi também responsável, durante décadas, pela publicação mensal das “Efemérides Astronômicas”, incluindo o mapa do céu, no tradicional jornal da região “O Correio do Povo”.

Com a reforma universitária no início dos anos 1970, o observatório passa a ser órgão auxiliar do Instituto de Física (IF) da UFRGS. As pesquisas astronômicas no Observatório Central já não são efetivas, pela luminosidade da cidade de Porto Alegre e, nesse mesmo ano, com a vinda de telescópio Zeiss de 500 mm, da República Democrática Alemã (RDA), iniciam-se as obras do Observatório do Morro Santana, que é inaugurado em 1972.

Em 1986 o Departamento de Astronomia monta equipe de observadores e registra a passagem do cometa Halley e, em 1994, retomando a tradição de registrar os grandes eventos astronômicos, é montado um sítio observacional do eclipse solar de 11 de novembro em Erechim, cidade do mesmo Estado.

Em agosto de 2002 é concluída a restauração do prédio do observatório, de estilo *art-nouveau*, como parte do projeto de recuperação dos prédios históricos da universidade. A Figura 9 apresenta imagem atual do prédio do Observatório Central.

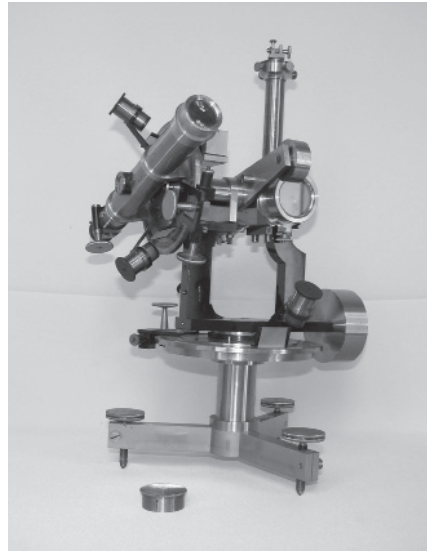


**Figura 9.** Vista atual do prédio do Observatório Central (Acervo MAST)

A partir de 2006, o MAST desenvolve parceria com a UFRGS para a realização de um projeto de preservação dos acervos do observatório. Foram realizados diagnósticos da situação do conjunto de instrumentos científicos, da edificação e dos acervos arquivístico e bibliográfico. Além disso, foi cedido o *software* para registro informatizado dos instrumentos e elaborado projeto de ocupação para exposição institucional. O acervo encontrado no Observatório Central não é grande em termos numéricos, são cerca de 60 itens, contudo apresenta objetos de fabricantes de instrumentos importantes, com destaque para a *Maison Gautier*. Os considerados mais relevantes são os seguintes:

- Luneta **equatorial** Gautier de 190 mm (1907), **Luneta meridiana** Gautier de 75 mm e **Luneta meridiana** Repsold de 75 mm;
- **Cronógrafo** impressor (Gautier) e **Cronógrafo** registrador (Favarger);
- **Cronômetros** de marinha: de tempo médio (Kullberg) e de tempo sideral (Nardin);
- Relógios de pêndulo: **pêndula** de tempo médio (Oppermann), **pêndula** padrão de tempo sideral (Riefler), mostrador elétrico da hora sideral (Riefler) e mostrador elétrico de tempo médio (Salmoiraghi);
- **Sextante** de bolso (Hurlimann), **sextante** (Zeiss) e **sextante** (Fairchild);
- **Teodolito** com bússola (W. & L. E. Gurley Troy), **teodolito** astronômico (Chasselon), **teodolito** astronômico (Gautier), **teodolito** (Troughton & Simms) e **teodolito** (Hurlimann, Ponthus & Therrode);
- **Termógrafo** com armação de vidro (Richard), barômetro de mercúrio (Tonnelot), **inclinômetro** (Casella) e **declinômetro** (Bamberg).

A Figura 10 apresenta imagens de alguns objetos da coleção do Observatório Central.



**Figura 10.** Alguns dos instrumentos preservados no Observatório Central: luneta equatorial Gautier (1907) acima à esquerda; teodolito magnético Chasselon (início do século 20) acima à direita e cronógrafo Favarger (início do século 20) abaixo. Acervo Observatório Central



## Observatório de São Paulo (OSP)/IAG

As primeiras observações astronômicas realizadas na região onde se situa a cidade de São Paulo remontam ao fim do século 18, realizadas por dois astrônomos portugueses, Bento Sanches Dorta e Francisco de Oliveira Barbosa (Marques dos Santos, 2005: 17). Mais tarde, outras observações foram realizadas no local, no século 19, destacando-se as relacionadas ao primeiro astrônomo de São Paulo, frei Germano de Annecy. Desse período resta ainda hoje o instrumento de astronomia que talvez seja considerado o mais antigo da região, um relógio solar projetado pelo frei em 1859 e construído pelo artista francês Jules-Victor André Martin. Originalmente instalado no pátio interno do Seminário Episcopal de São Paulo, foi posteriormente transferido para o OSP na Avenida Paulista e, finalmente, em 1941, realocado nas dependências do Observatório Astronômico no Parque do Estado, no bairro da Água Funda, onde permanece até hoje. Nas palavras de Marques dos Santos (2005: 22): “o gnomon de coluna, ficou definitivamente instalado em frente ao pavilhão do grande **equatorial**, onde permanece, embora corroído pela ação do tempo”.

No início do século 20 registram-se as primeiras observações astronômicas sob a responsabilidade de instituição estadual, o Serviço Meteorológico, ligado à Secretaria de Agricultura. Essa é a origem formal do IAG de São Paulo (ver o Capítulo “Chegada da astronomia oficial a São Paulo” neste Volume). Em 1912 o Serviço Meteorológico ganha sede própria na Av. Paulista nº 69 (Mantovani e Marques dos Santos, 1994: 515), que ficou conhecida como Observatório de São Paulo (OSP). Apesar de não oficializadas, o Serviço Meteorológico realizou ali atividades ligadas à astronomia, com o auxílio de instrumentos como: uma luneta **equatorial** fornecida pela Casa Leduc de Paris, além de duas lunetas Bardou, um heliógrafo Campbell fabricado por Casella, um instrumento de **trânsito** meridiano portátil Gustav Heyde, um **cronômetro** sideral Nardin, um **teodolito** universal, um pequeno **teodolito** Gurley (Marques dos Santos, 2005: 55-56) e pêndulos (**pêndula**) Wichert, fabricados pela Casa Spindler & Hoyer. Nas palavras de Mantovani e Marques dos Santos:

O Observatório de São Paulo, além de constituir a sede da Diretoria do Serviço Meteorológico e Astronômico do Estado de São Paulo, executava serviços de determinação e disseminação da hora do estado de São Paulo, utilizando-se dos processos disponíveis na época. Além disso, para a Diretoria estavam previstos estudos de física solar (manchas solares), magnetismo terrestre e sismologia, sendo que para estes estavam destinados dois pêndulos Wichert de fabricação alemã (Mantovani e Marques dos Santos, 1994: 515).

Somente mais tarde, em 1927, com a criação da Diretoria do Serviço Meteorológico e Astronômico do Estado de São Paulo (DSMA), esses serviços foram formalizados, bem como a denominação Observatório de São Paulo. O IAG teve seu advento a partir da mudança de nome da DSMA e com sua transferência para a EP de São Paulo em 1930<sup>9</sup>. Nesse período é instalado no local o telescópio refrator Zeiss de 175 mm, equipado com **espectroscópio** de grande dispersão e micrômetro<sup>10</sup> (Marques dos Santos, 2005: 59).

Posteriormente, em abril de 1941, foi inaugurada nova sede no então Parque do Estado<sup>11</sup>. A Figura 11 apresenta imagem do conjunto arquitetônico após sua construção.



**Figura 11.** Conjunto arquitetônico do Observatório Astronômico de São Paulo no Parque do Estado. Da esquerda para direita: o Pavilhão Cooke, que abriga o telescópio Zeiss de 175 mm; o Pavilhão do Serviço Meridiano e o Pavilhão Fotográfico que abrigava o telescópio Grubb de 200 mm (Acervo IAG)

<sup>9</sup> Na verdade, em razão do golpe de estado ocorrido em 1930, que impediu a posse de Júlio Prestes, e de seus reflexos em São Paulo e na EP, somente em 1931 o IAG foi de fato incorporado à Escola.

<sup>10</sup> O telescópio ainda se encontra hoje na antiga sede do IAG no Parque do Estado, atual Parque CienTec, criado em 2001 (CienTec, USP <http://www.usp.br/cientec/historico/historico.htm>, acesso em 10/3/13).

<sup>11</sup> Atualmente Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (bairro da Água Funda).

Entre 1930 e 1946, o Observatório Astronômico de São Paulo passa por diversas vinculações e, em 1946, o IAG é incorporado definitivamente à USP com a mesma denominação e finalidades, propiciando o início de sua atividade de pesquisa regular em astronomia (Marques dos Santos, 2005: 14). Alypio Leme de Oliveira continuou como seu diretor até 1955, sendo substituído por Abrahão de Moraes, que permaneceu no cargo até sua morte, em dezembro de 1970. Em maio de 1972 estabeleceu-se a departamentalização do instituto que passou a ser constituído pelos Departamentos de Astronomia, de Geofísica e de Meteorologia, sendo este último alterado em 1991 para Departamento de Ciências Atmosféricas (Mantovani e Marques dos Santos, 1994: 516).

Cabe mencionar que a EP construiu pequeno observatório astronômico, que funcionou a partir de 1936 no local onde aconteciam as aulas práticas de astronomia de campo (Praça Buenos Aires, no bairro de Higienópolis). Esse observatório possuía três pavimentos e alguns instrumentos científicos instalados, destacando-se uma luneta **equatorial** Zeiss de 130 mm de abertura, montada no último pavimento, sob cúpula Zeiss de 4 m de diâmetro. A luneta foi transferida para o IAG na década de 1960 (Marques Santos, 2005: 93).

Outros instrumentos que documentam a história do IAG podem ser mencionados como: a câmara de Markowitz; o **astrolábio** impessoal de **Danjon**<sup>12</sup>; o **celóstato** Zeiss de 300 mm<sup>13</sup> e o refrator Grubb de 200 mm<sup>14</sup>.

Infelizmente a maioria desses instrumentos não mais existe e alguns foram transferidos para outros sítios. Segundo fontes do próprio IAG<sup>15</sup> não há projeto de preservação dos artefatos históricos ainda existentes, sendo que alguns permanecem no local pela atuação pessoal de alguns professores do instituto.

O curso de pós-graduação em astronomia e astrofísica no IAG/USP foi instituído em 1973 (ver “40 anos de pós-graduação em astronomia no IAG/USP: uma história de sucessos” no Capítulo “Pós-graduação em astronomia” no Volume II) e o curso de bacharelado em astronomia foi criado em 2009.

<sup>12</sup> O **astrolábio** está desmontado e guardado no Observatório Abrahão de Moraes, em Valinhos, SP.

<sup>13</sup> Esse **celóstato** foi levado para um local a 10 km da cidade de Bebedouro, SP, para a observação do eclipse total do Sol de 20 de maio de 1947, que atraiu a atenção de astrônomos do mundo inteiro por ser de longa duração (5 min e 14 s) (Marques dos Santos, 2005: 111). Nessa oportunidade foram levados também um **astrógrafo** duplo com duas câmaras de distâncias focais de 2,67 m e 0,80 m; uma grande câmara solar com distância focal de 10 m e dois **espectrógrafos** Zeiss, acoplados ao **celóstato**, além de **cronógrafos** para registro de tempo.

<sup>14</sup> Está instalado no campus da USP em São Carlos, ligado ao Setor de Astronomia do Centro de Divulgação Científica e Cultural, CDCC (CDCC/USP <http://www.cdcc.sc.usp.br/>, acesso em 10/4/13).

<sup>15</sup> Professores Enos Picazzio e Roberto Costa.

## Considerações finais

O patrimônio material científico no Brasil está, em sua grande maioria, para ser descoberto. O conhecimento atual sobre o tema é restrito e, em especial, os objetos dessa área já podem ter sido submetidos a modernizações ou descarte, na maioria das vezes na busca de instrumento ou aparato mais moderno. A fim de contribuir para a ampliação do conhecimento sobre o tema, o MAST desenvolve projeto de pesquisa<sup>16</sup> que tem, entre suas frentes de estudo, o levantamento nacional de conjuntos de artefatos relacionados à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico. A partir dos resultados já obtidos, verifica-se que cerca de 30 mil objetos espalhados pelo país estão em sua maioria fora de programas de preservação, impondo uma ação imediata para seu salvamento. Cabe ressaltar que os observatórios e as universidades são, potencialmente, grandes fontes desse patrimônio.

Instituições que têm por função preservar esses acervos são raras e têm trabalho árduo, em razão da escassez de financiamento e de profissionais capacitados. No entanto, algumas iniciativas, como as aqui apresentadas, merecem destaque, e outras podem ser verificadas em trabalho anterior já publicado (Granato e Câmara, 2008: 180).

A partir do breve panorama descrito, verifica-se a existência de atividade de pesquisa e ensino em astronomia no Brasil, já a partir do século 19. Outro ponto importante é a constatação de que existem projetos de preservação em curso em três das quatro instituições citadas, sendo que o MAST é responsável pelo acervo do antigo IORJ e colabora nos trabalhos nas outras duas. Esses projetos fazem parte de uma política institucional do MAST que visa o salvamento do patrimônio científico e tecnológico brasileiro. No entanto, essas iniciativas são recentes e em todos os casos aqui analisados observa-se a perda substancial de instrumentos, equipamentos, aparatos e utensílios utilizados por essas instituições no decorrer de suas trajetórias, resultando em redução do patrimônio histórico relacionado.

Entre as coleções de instrumentos científicos relativas aos observatórios apresentados, destaca-se a que está sob guarda do MAST, pelo porte da coleção, qualidade dos objetos e pelo extenso trabalho de preservação realizado. Por outro lado, algumas preciosidades podem ser encontradas nas demais coleções, como o conjunto de objetos fabricados no Brasil por José Hermida Pazos, em especial a luneta astronômica pertencente à coleção do OV; e o con-

---

<sup>16</sup> Valorização do Patrimônio Científico e Tecnológico Brasileiro em <http://www.mast.br/projetovalorizacao/index.html>, acesso em 10/4/13.

junto de objetos fabricados por Gautier, somado às cartas de próprio punho escritas pelo fabricante, pertencentes à coleção do Observatório Central.

Uma iniciativa do Observatório de Hamburgo (Alemanha) e do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (Icomos) de realização de simpósio internacional sobre o patrimônio relacionado à astronomia e aos observatórios e de publicação dos anais do evento (Wolfschmidt, 2009), permite uma visão panorâmica sobre a história de diversos observatórios pelo mundo, descrevendo o patrimônio edificado associado e identificando as coleções de instrumentos científicos ainda existentes, resultando numa obra de referência que merece ser consultada pelos interessados no tema.

A situação dos acervos relacionados à astronomia no Brasil merece atenção, mas pode ser considerada em melhor nível do que a situação da maioria dos conjuntos de patrimônio móvel e imóvel relacionados às demais áreas das ciências, em razão das iniciativas existentes de preservação aqui mencionadas.

## Referências

Barboza, Christina H. M. (1994), “O Encontro do Rei com Vênus”, *Dissertação de mestrado em História*, Niterói: Instituto de Ciências Humanas e Filosofia da UFF.

Barreto, Luiz M. (1987), *Observatório Nacional: 160 anos de história*, Rio de Janeiro: Observatório Nacional.

Boechat-Roberty, Heloísa M. (2004), “O Observatório do Valongo e o ensino da astronomia” in Heloísa Maria Bertol Domingues (Ed.), *Memória da Astronomia, MAST Colloquia series*, v.1, 171-185, Rio de Janeiro: MAST/MCT.

Boechat-Roberty, Heloísa M. e Videira, Antonio A. P. (2003), *Imagens da Astronomia na Cidade do Rio de Janeiro: os 120 anos do Observatório do Valongo*, Rio de Janeiro: Observatório do Valongo.

Brasil (1898), “Relatório do 2º Commissario Brasileiro” sobre a “Comissão de Limites entre o Brazil e a Bolívia — Manáos, 11 de janeiro de 1898”, *Relatório do Ministério das Relações Exteriores*, 1, 241, Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, Arquivo do Ministério das Relações Exteriores, Palácio do Itamarati, Rio de Janeiro.

Brenni, Paolo (2000), Instruments in South America: the collection of the Museu de Astronomia e Ciências Afins do Rio de Janeiro, *Bulletin of the Scientific Instrument Society*, 65, 25-28.

Cattalogue officiel (1889), *Exposition universelle de Paris 1889 — Empire du Brésil...*, 35.

Exposição Nacional de 1908 (1909), *Prêmios concedidos pelo Juri Superior da Exposição Nacional*, 240 e 296, Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.

Granato, Marcus (2010), “As exposições e o uso de acervos em Museus de Ciência e Tecnologia”, in Aline Montenegro Magalhães; Rafael Zamorano Bezerra e Sarah Fassa Benchetrit (Orgs.), *Museus e Comunicação: exposições como objeto de estudo*, Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 237-258.

Granato, Marcus e Acioli, Jaime (2010), *Imagens da Ciência. O Acervo do Museu de Astronomia e Ciências Afins*, Rio de Janeiro: MAST.

Granato, Marcus e Câmara, Roberta Nobre da (2008), “Patrimônio, Ciência e Tecnologia; inter-relações”, in Marcus Granato, Claudia S. Rodrigues de Carvalho, Rafael Zamorano R. Bezerra e Sarah F. Benchetrit (Eds.), *Um olhar contemporâneo sobre a preservação do patrimônio cultural material*, 175-204, Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional.

Granato, Marcus; Duarte, Jusselma e Suzuki, Cristiane (2005), “Restauração do Pavilhão, Cúpula Metálica e Luneta Equatorial de 32 cm: Conjunto Arquitetônico do Museu de Astronomia e Ciências Afins — MAST”, *Anais do Museu Paulista*, 13, 1, 273-314.

Granato, Marcus; Resende, Ive Luciana C. da Costa; Martins, Antonio Carlos; Reis, Durval Costa e Suzuki, Cristiane (2007), “Restauração do Círculo Meridiano de Gautier e reabilitação do pavilhão correspondente — Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)”, *Anais do Museu Paulista*, 15, 2, 319-357.

Herrmann, Dieter B. (1984), *The History of Astronomy from Herschel to Hertzsprung*, Cambridge: Cambridge University Press.

Hilger, Adam (1924), *General Catalogue of the manufacturers of Adam Hilger, Ltd.*, Dresden.

IPHAN, Departamento de Promoção (1994), *Bens Móveis e Imóveis Inscritos nos Livros do Tombo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*.

Livi, Silvia H. Becker (1996), “Observatório Central da UFRGS: o mais antigo do Brasil?” *Episteme*, 1, 1, 45-57.

Mantovani, Marta Silvia Maria e Marques dos Santos, Paulo (1994), “Instituto Astronômico e Geofísico”, *Estudos Avançados*, 8, 22, 515-527.

Marques dos Santos, Paulo (2005), *Instituto Astronômico e Geofísico da USP. Memória sobre sua formação e evolução*, São Paulo: Editora da USP.

MAST, Coordenação de Museologia (2011), *Inventário da Coleção de Objetos de Ciência e Tecnologia do MAST*, Rio de Janeiro: MAST/MCTI.

MAST, Departamento de Museologia (2000), *Inventário da Coleção de Instrumentos Científicos do MAST*, Rio de Janeiro: MAST/MCT.

Morize, Henrique (1987), *Observatório Astronômico: um Século de História (1827-1927)*, Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins/Salamandra.

Novo Alt-Azimut (1880), Invenção do Dr. E. Liais, *Descrição succinta e dimensões do novo alt-azimut com prisma e collimador construído nas oficinas de instrumentos mathematicos, physicos, nauticos e opticos de José Hermida Pazos*, Rio de Janeiro: Typ. Academica, 6.

Oliveira, Maria Alice Ciocca de (2011), “A trajetória da formação da Coleção de Objetos de C&T do Observatório do Valongo”, *Dissertação de Mestrado*, Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, UNIRIO/MAST.

OV (2010), *Coleção de Instrumentos Científicos do Observatório do Valongo*, Rio de Janeiro: UFRJ.

Pellin, Ph. (1913), *Instruments d’Optique et de Précision: Polarimétrie, Saccharimétrie, Colorimétrie*, VIII fascicule, Paris.

*Société Genevoise d’Instruments de Physique* (1914), Genève, Suisse.

Turner, Herbert Hall (1912), *The Great Star Map, Being a Brief General Account of the International Project Known as the Astrographic Chart*, London: John Murray.

UFRJ (2008), *Observatório do Valongo: 50 anos de criação do curso de astronomia*, Rio de Janeiro: UFRJ.

Vasconcelos, César A. Z.; Bernasiuk, Christoph e Bica, Eduardo D. (2008), *Observatório Astronômico da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: 100 anos*, Porto Alegre: UFRGS.

Videira, Antonio A. P. (2002), *Os 175 anos do Observatório Nacional*, 3-11, Rio de Janeiro: Observatório Nacional.

Wolfschmidt, Gudrun (Ed.) (2009), *Cultural Heritage of Astronomical Observatories. From Classical Astronomy to Modern Astrophysics*, Berlin: Icomos.

Zeiss (1926), *Catalogue des Appareils pour la Microphotographie*, Jena.