



Anais do Museu Paulista

ISSN: 0101-4714

mp@edu.usp.br

Universidade de São Paulo

Brasil

Granato, Marcus; de Brito, Jusselma D.; Suzuki, Cristiane  
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, vol. 13, núm. 1, jan.-jun., 2005, pp. 273-311  
Universidade de São Paulo  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27313110>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



## Restauração do pavilhão, cúpula metálica e luneta equatorial de 32 cm – conjunto arquitetônico do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)<sup>1</sup>

**Marcus Granato**

Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/MCT)

**Jusselma D. de Brito**

Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico (CNPq)

**Cristiane Suzuki**

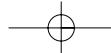
Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/MCT)

1. Projeto desenvolvido com financiamento da Fundação Vitae e do próprio MAST.

**RESUMO:** O MAST é um museu de ciência e tecnologia situado no conjunto arquitetônico e paisagístico que pertenceu ao antigo Observatório Nacional (ON), na cidade do Rio de Janeiro. Esse conjunto, concluído em 1921, é formado por 16 edificações e foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) em 1986 e pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (Ihepac) em 1987.

Dentro desse conjunto, destacam-se os três pavilhões das lunetas equatoriais, exemplos típicos da Arquitetura e Engenharia para a Astronomia. Dois desses pavilhões, sob a guarda do MAST, abrigam as lunetas de 21 e de 32 cm, e um terceiro, sob a guarda do ON, abriga a luneta equatorial de 46 cm.

O presente trabalho é produto do esforço realizado pelo MAST para conservar e restaurar as edificações históricas sob sua responsabilidade. Graças a uma parceria com a Fundação Vitae, foi possível desenvolver um trabalho de restauração incluindo todos os aspectos do pavilhão (cúpula metálica móvel, edificação, instrumento científico) e a museografia da área com o objetivo de informar o público visitante sobre os trabalhos de restauração realizados. A partir de pesquisa histórica sobre o conjunto, o projeto foi executado por uma equipe multidisciplinar, num período de dois anos. Foi acompanhado pelo registro fotográfico exaustivo de todas as etapas, incluindo a elaboração do projeto de intervenção desde os levantamentos arquitetônicos e diagnóstico do estado de conservação do conjunto até a restauração propriamente dita. Essa iniciativa é pioneira na América Latina e constitui um



exemplo para futuras intervenções em edificações históricas especificamente construídas para uso em ciência e tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: Restauração. Pavilhão de Astronomia. Observatório Nacional. Patrimônio Cultural. MAST.

**ABSTRACT:** MAST is a science and technology museum located in the grounds and architectural complex belonging to the former Observatório Nacional in Rio de Janeiro. This complex, concluded in 1921, comprises of 16 buildings, and was listed by the Artistic and Historic National (1986) and State (1987) Heritage. This complex features three pavilions sheltering the equatorial telescopes, typical examples of Architecture and Engineering buildings for Astronomic purposes. Two of these pavilions, all of which are under the care of MAST, shelter the 21 cm and 32 cm telescopes, plus a third, part of the National Observatory, which houses the 46 cm equatorial telescope. The present study is the result of the work undertaken by MAST to preserve and restore the historical buildings under its responsibility. Thanks to a partnership set up with the Vitae Foundation, it has been possible to develop restoration work covering all aspects of the pavilions (moving metal dome, building, scientific instrument), as well as the area's museography, with a view to informing visitors about the restoration work undertaken. The project, based on the historical research on the complex, was carried out by a multidisciplinary team over two years. Each stage of the work was comprehensively photographed, including the intervention project design, which was based on architectural surveys and the diagnosis of the complex's state of repair, plus the restoration *per se*. This is a groundbreaking initiative in Latin America and will serve as an example for future actions to be taken on historical buildings, especially those built for scientific and technological purposes.

**KEYWORDS:** Restoration. Astronomic pavilion. National Observatory. Cultural Heritage. MAST.

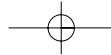
## Introdução

Os bens culturais são o produto e o testemunho das diferentes tradições e realizações intelectuais do passado e constituem, portanto, um elemento essencial da personalidade dos povos. Reconhecendo essa importância, faz-se mister transmitir da melhor maneira possível esse patrimônio cultural às gerações futuras. Nesse sentido, inserem-se os conceitos de conservação e restauração desses bens.

Segundo Mohen (1999), a transmissão do patrimônio cultural implica uma tripla dimensão:

- ocorre graças a uma materialidade, aquela do objeto tangível (instrumentos, quadros, esculturas, etc.) ou intangível (tradição oral);
- é diacrônica e seu poder se exerce no tempo;
- possui uma dimensão política porque constitui um projeto cultural.

Em relação às duas primeiras dimensões, a conservação e a restauração desses bens permitem a sua manifestação plena ao zelar pela constituição material dos objetos, agindo contra a sua decomposição pela



passagem do tempo, e ao procurar viabilizar a sua transmissão às futuras gerações.

Em relação ao aspecto político, o tema tem sido discutido nos diversos fóruns internacionais que produziram documentos de orientação às nações. Cury (2001) apresenta uma coletânea atualizada sobre esses documentos, partindo da Carta de Atenas, em 1931, até a Decisão 460 de Cartagena, em 1999. Destaca-se a Carta do Restauro, elaborada pelo governo italiano em 1972.

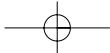
O MAST é guardião de um valioso patrimônio, tanto em termos de edificações históricas quanto de objetos, especialmente instrumentos científicos, que são testemunhos da história das ciências do Brasil. De forma surpreendente, esses testemunhos não foram, em sua maioria, descaracterizados por obra das modernizações típicas das áreas das ciências e da tecnologia, em que o mais moderno é sempre o objeto de desejo. Nesse museu, encontramos instrumentos científicos de grande porte, alocados em seus pavilhões de origem, sem que a eletrônica tenha transformado as características originais de utilização desses objetos do fim século XIX e início do XX. As edificações, que constituem um conjunto de exemplares típicos do programa arquitetônico da área de Astronomia e da produção arquitetônica dos primeiros anos do século XX, estão bem preservadas em sua concepção original, necessitando, em alguns casos, de restauração ou de intervenções menos intensas que viabilizem a sua melhor preservação para as próximas gerações.

Neste trabalho, apresentamos o testemunho do processo de restauração de um dos pavilhões do conjunto arquitetônico sob guarda do MAST, o Pavilhão da Luneta Equatorial de 32 cm. Essa edificação estava em pior estado de conservação, exigindo uma intervenção imediata e profunda. Serão apresentados os diagnósticos e as intervenções realizados na edificação propriamente dita, na cúpula metálica móvel e na luneta equatorial que ali está instalada, além da proposta museográfica para ocupação do salão do instrumento, que pretende divulgar o trabalho de restauração efetuado.

A título de informação para contextualização, serão apresentados dados sobre as origens do conjunto e sobre a coleção de instrumentos científicos do MAST. Em seguida, serão caracterizados os objetos a serem restaurados, seu diagnóstico de estado de conservação e as intervenções realizadas.

### Origens do conjunto

Durante o século XVIII, o governo português pouco encorajou a ciência no Brasil. Somente após a vinda de D. João VI, fugido da invasão napoleônica a Portugal, e, posteriormente, com D. Pedro I, é que se observou uma mudança acentuada nesse panorama. Observações astronômicas rudimentares foram realizadas desde o início do século XIX na Escola Militar, no Rio de Janeiro, mas somente em 15 de outubro de 1827 o imperador determinou a criação, por decreto, de um observatório astronômico com o objetivo de produzir dados



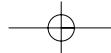
astronômicos e meteorológicos, bem como ministrar cursos de Astronomia para os estudantes das Academias Militar e Naval (MORIZE, 1987).

Por motivos diversos, o Observatório Astronômico somente iniciou suas atividades em meados do século XIX. Sediado na Escola Militar, seu primeiro diretor foi Soulier de Sauve, nomeado em 1845 por Jerônimo Francisco Coelho, então ministro da Guerra (MORIZE, 1987). Entretanto, Sauve morreu antes da instalação do observatório em novo local, no Morro do Castelo (igreja jesuítica inacabada – Rio de Janeiro).

Em 1846, um decreto definiu o nome oficial do observatório, Imperial Observatório do Rio de Janeiro, e estabeleceu como a instituição deveria funcionar (VIDEIRA, 2002). Eram de sua responsabilidade: fazer observações astronômicas e meteorológicas, formar e treinar os alunos da Escola Militar e da Academia da Marinha, publicar um anuário astronômico e fornecer a hora certa para os navios fundeados no porto.

Após o fim da Guerra do Paraguai (1870), D. Pedro II, imperador interessado em Astronomia, reorganiza a instituição e coloca o astrônomo francês Emanuel Liais, como seu diretor. Inicia-se então um período muito profícuo para o observatório, cujos trabalhos foram apresentados por Liais 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 a participar do grande evento internacional organizado pela França para a observação da passagem do planeta Vênus pelo disco solar. O período de Liais na direção do Imperial Observatório foi marcado por uma intensa atividade científica, porém pouco preocupada com a aplicação dos conhecimentos gerados. Liais conseguiu o desmembramento do Observatório da Escola Militar, mas sua administração foi caracterizada por muitas polêmicas, tendo ele demitido-se em 1881 (VIDEIRA, 2002).

Com a saída de Liais assume o seu principal colaborador, o engenheiro belga Luiz Cruls. Controvérsias sobre a instalação do observatório no Morro do Castelo remontavam a meados do século XIX. Relatórios de seus diretores insistiam sobre a impropriedade do local, onde a instabilidade do terreno impedia a instalação de instrumentos astronômicos de grande porte, o que prejudicava a sua atividade. Essas motivações unidas a fatores políticos e às grandes iniciativas inovadoras do cenário urbano, marcantes nas primeiras décadas do século XX no Rio de Janeiro, acabaram por determinar, nesse período (MORIZE, 1987), a escolha do Morro de São Januário, no aristocrático bairro de São Cristóvão, para a construção da nova sede. Inicia-se então, em 1913, a edificação do conjunto arquitetônico. As obras são concluídas em 1920 e no ano seguinte o observatório instala-se no local. Enquanto isso, ocorria a derrubada do Morro do Castelo, local de origem da urbe no século XVI, uma perda sem precedentes para a história da cidade. As antigas instalações no Castelo se tornavam memórias apagadas da paisagem carioca, cujas demolições afetavam o imaginário popular, difundindo a crença de que ali se encontravam tesouros escondidos pelos jesuítas (MORIZE, 1987).



## A coleção de instrumentos científicos do MAST

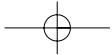
O Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), aberto ao público em 1985, está situado no Morro de São Januário, no mesmo local onde esteve funcionando o antigo Observatório Nacional e engloba uma série de edificações que pertenceram àquela instituição. Essas edificações históricas, bem como as coleções daí originadas, são preservadas por Lei Federal em 1986 – Processo n. 1009-T-79/Iphan e registradas no Livro Histórico, v. 1, folhas 94-97, inscrição 509, de 14/8/1986 (IPHAN, 1994). Além disso, foram tombadas também na esfera estadual pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural (Inepac) em 21/10/1987, por meio da Resolução 34, publicada no *Diário Oficial do Rio de Janeiro* em 18/11/1987.

A coleção de instrumentos científicos do MAST, uma das mais importantes do gênero, é composta, até o momento, por 1.600 objetos (MAST, 2000) que pertenceram, em sua maioria, ao antigo observatório 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, o mapeamento magnético do solo, etc.

A maioria dos instrumentos pertence ao século XIX e início do XX. Entretanto, algumas das peças esteticamente mais interessantes, como o quadrante de J. Sisson e o teodolito de G. Adams, remontam ao século XVIII. A coleção é extremamente rica e pode ser comparada às grandes coleções mundiais do gênero (BRENNI, 2000).

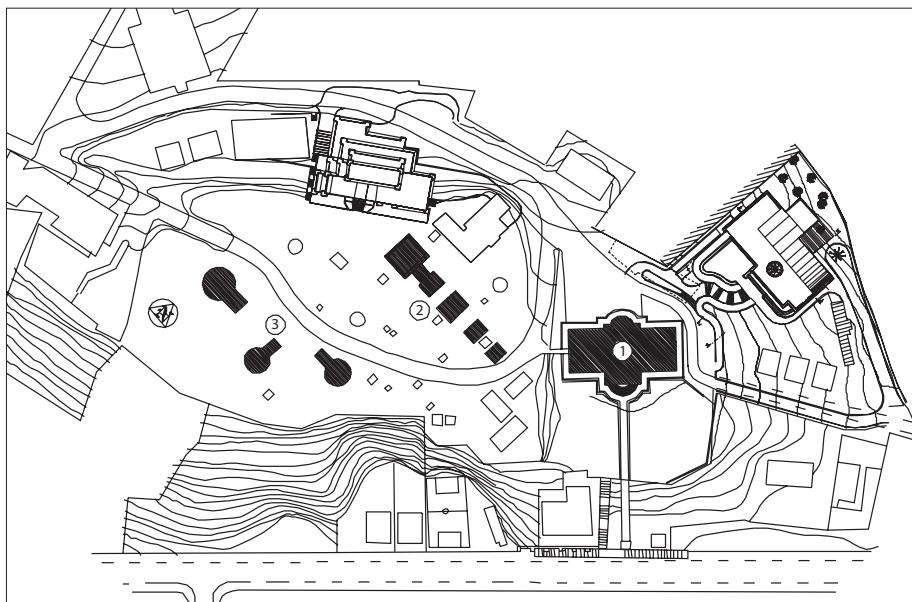
Alguns dos maiores instrumentos da coleção (lunetas equatoriais de 32 e de 21 cm de objetivas, instrumentos meridianos fabricados por Heyde e Cook&Sons e o fotoeliógrafo de Zeiss) estão localizados em diversos pavilhões, em seus locais originais de instalação. Esses instrumentos apresentam todas as suas peças originais, fato surpreendente considerando que em outras instituições similares muitos instrumentos astronômicos foram modernizados depois da Segunda Guerra Mundial.

É importante destacar a grande variedade e elevada qualidade dos objetos da coleção. Juntamente com instrumentos que podem ser encontrados em instituições e museus similares (telescópios, teodolitos, círculos meridianos, trânsitos, relógios de precisão, magnetômetros, instrumentos de meteorologia, comparadores, etc.), o MAST preserva alguns objetos muito peculiares e raros. Por exemplo, o previsor de marés de Kelvin, o analisador de Henrici, o instrumento de Salmoiraghi para determinar a equação pessoal, instrumentos para instalar fios de teia de aranha em réticulos, máquinas de divisão e outros aparelhos especiais. Pelo menos um instrumento do museu é único: um altazimute do fim do século XIX inventado pelo astrônomo Emanuel Liais e fabricado nas oficinas de Hermida Passos, no Rio de Janeiro (NOVO, 1880). Esse instrumento ganhou vários prêmios em diversas exposições no Brasil e na Europa (CATALOGUE, 1889; EXPOSIÇÃO, 1909).



### Caracterização do pavilhão

O conjunto arquitetônico do MAST é formado por edificações que testemunham algumas das transformações tecnológicas pelas quais passou a Arquitetura no século XIX, marcada pela introdução de novos materiais surgidos a partir da Revolução Industrial e que teve forte meio de expressão nos exemplares ecléticos dos primeiros anos do século XX. A Figura 1 mostra a planta de situação do conjunto citado. Suas estruturas refletem uma conjugação de tendências conciliando técnicas construtivas inovadoras, baseadas na potencialidade de materiais como o aço e o cimento, sem abandonar, no entanto, procedimentos tradicionais. Seus edifícios incorporaram toda sorte de materiais importados, inclusive componentes inteiros encomendados de fabricantes estrangeiros. Das tipologias presentes no sítio do MAST, os pavilhões de observação astronômica testemunham, com suas cúpulas de cobertura, as construções pré-fabricadas de ferro e demonstram as inovações permitidas pela versão industrializada desse material. Essas coberturas, em conjunto com seus instrumentos científicos, provenientes da Alemanha, Inglaterra e França, foram montadas no local com o acompanhamento de técnicos indicados pelos fabricantes.

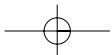


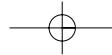
1- Prédio Sede - MAST

2- Pavilhões das Lunetas Meridianas

3- Pavilhões das Lunetas Equatoriais

Figura 1 – Planta de situação do conjunto arquitetônico onde se localiza o Museu de Astronomia e Ciências Afins.





No conjunto em questão, os pavilhões de observação equatorial estão implantados nas cotas mais elevadas do terreno de modo a preservar um horizonte livre de barreiras visuais. A edificação do Pavilhão da Luneta Equatorial de 32 cm, projeto do engenheiro Mário Rodrigues de Souza, datado de 1914, e os pavilhões das lunetas equatoriais de 21 cm e 46 cm formam um conjunto que se irmano em sua linguagem arquitetônica: mesma ordenação e composição dos espaços, mesmas proporções gerais, adornos externos e materiais de acabamento semelhantes. O volume desses pavilhões é formado por um corpo principal de planta circular, em que ficam instalados os instrumentos, alteados do chão por um porão habitável, e um vestíbulo de planta retangular que lhe serve de acesso. As Figuras 2a, b, c e d apresentam as plantas baixas do térreo e primeiro pavimento, além das plantas de corte do pavilhão. A Figura 3 mostra uma imagem do pavilhão após o término de sua construção, em 1920.

A pesquisa nos arquivos administrativos do Observatório Nacional sob guarda do MAST não permitiram obter nenhuma informação relevante para o trabalho. Por outro lado, alguns dados sobre as intervenções no pavilhão a ser restaurado puderam ser coletados a partir de referência bibliográfica (BRANDÃO, 1999). Seguem as principais citações de interesse, por ordem cronológica.

Até o ano de 1941, as coberturas das cúpulas das Equoriais 21 e 32, bem como os pavilhões da Zenital e Askânia, ainda eram protegidos com um material conhecido por *rub-oid*, importado dos EUA e se tratava de uma espécie de papelão impregnado com betume, o qual era também empregado na cobertura dos abrigos meteorológicos (p. 18).

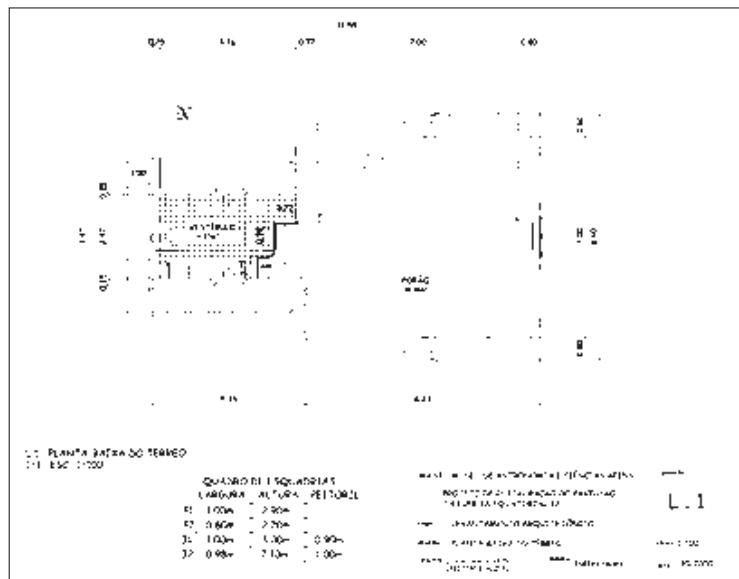


Figura 2a – Planta baixa do pavilhão de estudo, andar térreo.

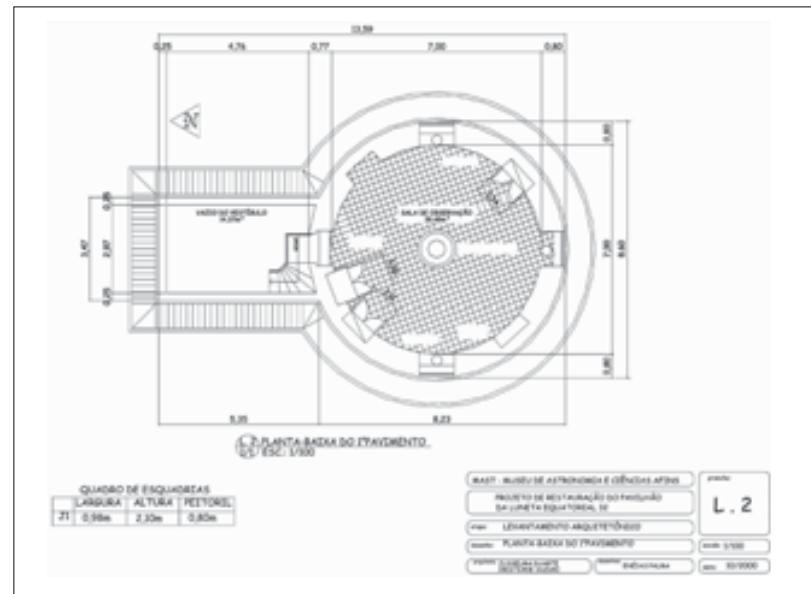
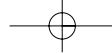


Figura 2b – Planta baixa do pavilhão de estudo, primeiro pavimento.

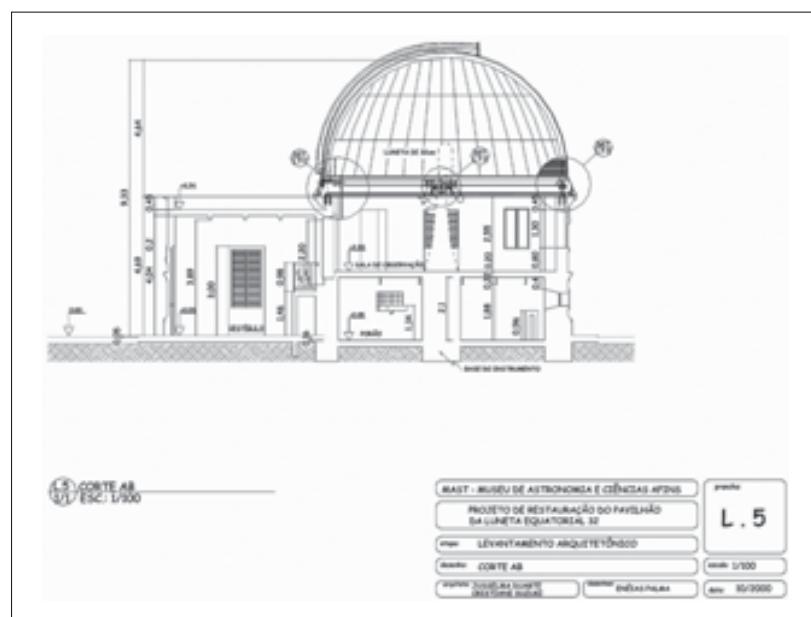
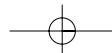


Figura 2c – Planta de corte do pavilhão de estudo (AB).



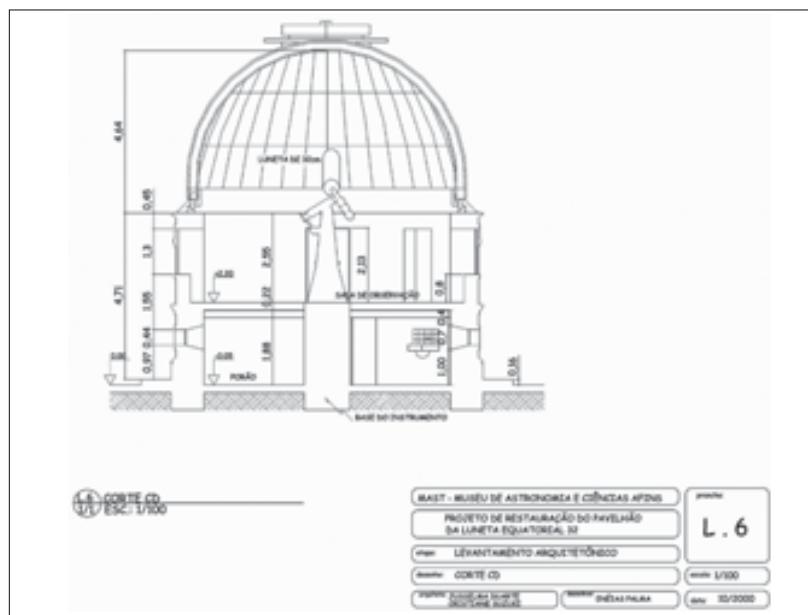
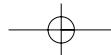


Figura 2d – Planta de corte do pavilhão de estudo (CD).

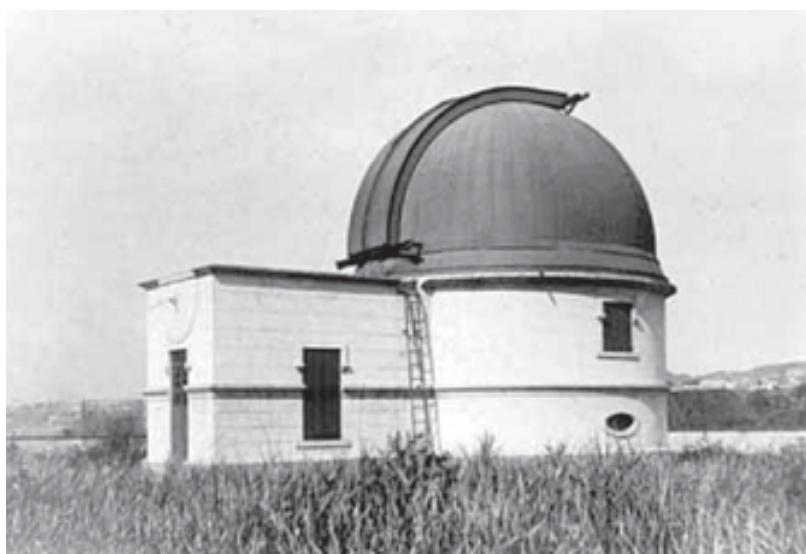
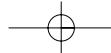


Figura 3 – Pavilhão da Luneta Equatorial de 32 cm após sua construção, 1920 (MAST, Arquivo Iconográfico, autor desconhecido).



Em 1960 a luneta de 32 cm foi totalmente desmontada passando por uma reforma completa [...] (p. 33).

Em 1962, foi construído o armário de proteção contra possíveis acidentes que poderiam ser ocasionados pela corrente de transmissão do movimento giratório da cúpula da equatorial 32. Foram também construídos, na mesma cúpula, um armário para guardar os acessórios do instrumento, bem como outro de porte menor, para guardar material de manutenção. Foram substituídas as chapas de ferro da cobertura das duas alas da trapeira da cúpula, que se achavam podres (p. 35).

Foi colocada uma porta no vão de entrada do porão, que até então era livre. [...] Foi feito um assentamento de quebra-luzes em redor da parede do salão de observação da equatorial 32 (p. 36).

Foi feito um corrimão para a escada de observação e reduzido um degrau na mesma. [...]. Foi construído o armário protetor do quadro da distribuição elétrica da cúpula equatorial 32 (p. 39).

Em 1966, o motor original de rotação da cúpula da equatorial 32 teve que ser substituído, em razão de ter quebrado a ponta do eixo (p. 44).

O porão da cúpula da equatorial 32 sofreu uma reforma geral, sendo feito nele novo piso. A pia original que era de ferro esmaltado e só dava para lavar as mãos foi substituída por outra maior em caixa de madeira, forrada internamente com lençol de chumbo. Foi, também, colocada uma porta com fechadura (p. 91).

No livro observa-se uma controvérsia relativa à data em que essas tarefas foram realizadas, pois existe uma citação anterior de que teriam sido em 1961 (p. 35). Depoimentos orais do mesmo autor mostram que na segunda metade da década de 1930 foram substituídos os pisos de tábua corrida dos salões das lunetas de 21 cm e de 32 cm pelos pisos hidráulicos atuais. Essas informações podem conter alguma imprecisão de data, visto que resultam da lembrança pessoal e não do registro documental da época.

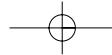
A partir desses dados, de prospecções, análises laboratoriais e de observações *in loco*, segue a descrição do sistema construtivo do pavilhão em estudo.

Edificação com área construída total de 93,43 m<sup>2</sup>, de estrutura vertical composta de muros autoportantes que, no caso do vestíbulo e da sala circular, são de tijolo maciço e, do porão circular, são de blocos de granito não aparelhados.

As paredes possuem revestimento contínuo de argamassa de cimento branco. A estrutura está assentada sobre fundação contínua de pedra britada e concreto. Consideradas as similaridades com o Pavilhão da Luneta Meridiana de Gauthier, a viga de fundação excede em cerca de 0,20 m a largura da base da alvenaria apoiada sobre ela, e a profundidade ultrapassa o 0,60 m, a partir do nível da base do edifício, conforme exigido por legislação vigente em seu período de construção.

A laje de piso e a de forração são de concreto armado com tela *deployée*, apoiadas em vigas metálicas em duplo "T" e sustentadas nas paredes perimetrais.

Merce destaque a cobertura móvel formada por uma cúpula de chapa galvanizada, havendo registros de recobrimento original com material denominado ruberóide (MAST, 1917), de estrutura principal formada por vigas



metálicas de duplo "T". Duas dessas vigas correm de um lado a outro da calota, paralelamente à sua abertura superior, trapeira, e uma terceira segue perpendicular às primeiras. Uma estrutura secundária é formada por vigas curvas, compostas por duas pranchas de madeira coladas que seguem radialmente da base até o ponto mais alto da cúpula. Fasquias de madeira de 0,03 x 0,01 m, aplicadas entre as vigas e a vedação de chapa metálica, acompanham a curvatura da cúpula compondo sua forração.

De forma a tentar estabelecer um modelo de documento que permitisse conter a variedade necessária de dados sobre as edificações tombadas no campus do MAST, foram desenvolvidas fichas de conservação para cada edificação. Em cada série de fichas estão contempladas informações sobre a identificação do monumento (dados históricos, situação e ambiência, data de construção, uso atual e descrição detalhada, além das plantas de caracterização), a verificação do estado de conservação, os resultados de exames e análises, a sintomatologia e as fichas de intervenção, que expressam o projeto proposto. Esse trabalho foi desenvolvido no âmbito da dissertação de mestrado de Brito (2002). Em anexo, são apresentadas as fichas para o caso de estudo.

#### Restauração do pavilhão e da cúpula móvel

##### Metodologia

As intervenções realizadas no pavilhão tiveram como objetivo viabilizar seu uso museológico, além de permitir a constituição de uma metodologia para guiar a futura restauração dos demais pavilhões do conjunto.

O projeto de restauração baseou-se na análise de documentação escrita e iconográfica colhida no próprio acervo do MAST e nos resultados provenientes da utilização de métodos empíricos (análise laboratorial de argamassas e prospecções estratigráficas).

A primeira fase dos trabalhos constituiu-se na pesquisa histórica sobre o pavilhão e o instrumento científico ali instalado. Em paralelo, procedeu-se à elaboração de um projeto de restauração dividido nas etapas de levantamento (descrição técnica da edificação e do instrumento), diagnóstico (levantamento dos danos e descaracterizações) e projeto (indicando soluções para os problemas encontrados). O passo seguinte constituiu-se na seleção de empresas e profissionais para realização dos serviços necessários. Durante todo o processo, técnicos do Iphan/6º SR e do Inepac participaram das discussões para definição das estratégias, além de dois consultores específicos em restauração de cúpulas metálicas para Astronomia e em instrumentos científicos astronômicos. A Figura 4 apresenta o aspecto externo do pavilhão antes de ser restaurado.

Foram executadas prospecções tanto na pintura externa e interna da edificação quanto em partes da própria luneta para determinar as cores originais a serem utilizadas. As construções de alvenaria da década de 1920, sob guarda

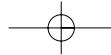


Figura 4 – Aspecto externo do Pavilhão da Luneta Equatorial de 32 cm antes de ser restaurado, década de 1990 (MAST, Arquivo Iconográfico, autor desconhecido).

do MAST, parecem ter ficado de 10 a 15 anos sem pintura, apenas no reboco, e só então receberam as primeiras pinturas. Essa informação não é respaldada por documentação escrita, sendo resultado de depoimentos orais. As primeiras pinturas, sobre reboco com areia fina, são na cor amarela-clara, mas se apresentam pouco definidas em tom, por desgaste natural, lavagem e raspagem. Sobre essa camada aparecem outras duas em amarelo-ocre e azul-claro. Revelou-se uma interessante composição que havia entre os blocos de argamassa da fachada (de cor amarela-clara) e os frisos que os emolduravam (de cor branca). Internamente a cor obtida nas prospecções foi um cinza-azulado. O resultado da análise estratigráfica foi o seguinte:

- Primeira camada – amarelo-claro (referência 11.846-3/Catálogo Designer 800, Tintas International, p. 19);
- Segunda camada – amarelo-ocre (referência 11.551-4/Catálogo Designer 800, Tintas International, p. 16);
- Terceira camada – azul-claro desbotado;
- Quarta camada – branco-marfim, pintura no momento da restauração do pavilhão.

A Figura 5 apresenta uma imagem do resultado das prospecções em que estão identificados fragmentos da pintura original (amarelo-claro) e da segunda camada (amarelo-ocre).

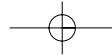


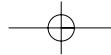
Figura 5 – Fragmentos da pintura original (amarelo-claro) e da segunda camada (amarelo-ocre), (MAST, Arquivo Iconográfico, foto Durval C. Reis).

Na determinação do traço das argamassas, coletou-se material de vários pontos da edificação para teste de acordo com as normas técnicas em vigor. Foram enviadas argamassas para análise química em laboratório da Universidade de Brasília (UNB) com objetivo de identificar a sua composição original, a qual foi novamente empregada quando da restauração da parte edificada do pavilhão. O traço das argamassas utilizadas foi uma mistura de cimento branco, cal e areia na proporção de 1:2:9.

A documentação existente no acervo, além de depoimentos orais, também foi levada em conta, sendo detectados alguns relatos das intervenções ocorridas ao longo dos anos. Somente depois de uma análise cuidadosa de todos esses elementos foi elaborado um memorial descritivo a fim de orientar as empresas contratadas para executar a restauração de acordo com as orientações dos órgãos de defesa do patrimônio tombado.

#### Diagnósticos e intervenções no pavilhão

A seguir serão apresentados os diagnósticos obtidos pela avaliação dos principais componentes construtivos do pavilhão (esquadrias, argamassas, laje do vestíbulo, calha da cúpula móvel, calçamento externo, escada metálica externa e pintura em geral) e as respectivas intervenções realizadas no âmbito da restauração.



### Esquadrias

Diagnóstico – havia portas e janelas confeccionadas em alumínio e de tipologia completamente diferente da original de ferro. As vergas e peitoris de argamassa encontravam-se parcial ou totalmente descaracterizados por reparos mal executados que ocasionaram a perda de detalhes dos frisos.

Intervenção – optou-se pela substituição das esquadrias de alumínio por outras de ferro de mesma tipologia das originais, conforme modelo existente no Pavilhão da Luneta Equatorial de 46 cm. Nas fachadas, essas janelas aparecem contornadas por vergas e peitoris de argamassa. Plantas e fotos antigas confirmam a similaridade de projeto das esquadrias desses pavilhões. A reconstituição das molduras de argamassa realizou-se na fase da obra civil do pavilhão.

### Argamassas

Diagnóstico – as alvenarias externas da edificação são de tijolo maciço revestido de argamassa recortada simulando cantaria aparelhada. Segundo análise estratigráfica, na concepção mais antiga da pintura, as juntas foram marcadas por fredo na cor branca em contraste com o fundo ocre.

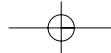
Há, também na fachada principal, um relógio de sol composto de frisos radiais de argamassa que se encontrava em bom estado de conservação. Havia ainda trincas, fissuras e manchas de infiltração, bem como o crescimento de vegetação em alguns pontos. A cimalha, os frisos, ornatos e molduras das janelas estavam parcial ou completamente descaracterizados em consequência das sucessivas intervenções emergenciais feitas sem critério.

Intervenção – demolição das argamassas de revestimento desagregadas ou mal executadas. Correção das trincas e fissuras pela aplicação de massa de cola PVA e cimento branco, a fim de assegurar a consolidação estrutural das alvenarias; execução de argamassas de revestimento nas áreas afetadas, com recuperação de frisos, ornatos e cimalhas, inclusive texturas lisas e ásperas com argamassa à base de cal, areia e cimento branco; recuperação cuidadosa do relógio de sol na fachada do pavilhão e instalação de uma cantoneira de madeira, confeccionada a partir do modelo original existente no acervo do museu.

### Laje do vestíbulo

Diagnóstico – a laje do vestíbulo encontrava-se com vários pontos de infiltração, decorrentes da desagregação das argamassas e também da obstrução e danos nos coletores verticais.

Intervenção – limpeza e desobstrução dos três condutores de águas pluviais de manilha; restauração, limpeza e desobstrução do condutor original de cobre, com execução de emenda em um trecho perfurado; demolição do contrapiso da laje para recuperação da espessura original que havia sido



acrescida em função de sucessivos reparos; regularização do contrapiso; aplicação de manta asfáltica de 3 mm na laje e platibandas; execução de teste de estanqueidade; execução de proteção primária com argamassa 1:3 (cimento e areia); execução de piso plaqueado de cimento de 1 x 1 m com junta de mastique asfáltico; instalação de ralo do tipo "abacaxi", a fim de evitar o entupimento das calhas e facilitar a limpeza de resíduos.

#### Calha da cúpula móvel

**Diagnóstico** – a calha em torno da cúpula permitia a entrada de água da chuva para o interior da edificação, como resultado do seu mal dimensionamento. Os buzinotes, três dutos extravasadores de cobre conectados à calha para aliviar o seu nível de água, estavam amassados e/ou perfurados.

**Intervenção** – execução de dois buzinotes de argamassa na calha da cúpula sobre a laje do vestíbulo. Nessa posição, a nova intervenção fica imperceptível e resguarda a calha de chuvas intensas, tendo em vista a impossibilidade de se aumentar as suas dimensões; reparo e desobstrução dos buzinotes originais de cobre, que deverão servir apenas como extravasadores das águas pluviais em dias de chuvas intensas.

#### Calçamento externo

**Diagnóstico** – a calçada de argamassa que contorna a edificação não fazia parte do conjunto original, segundo a iconografia encontrada. Apresentava frisos de desenhos geométricos facilmente reproduzíveis. Estava completamente trincada, possuía trechos deformados por raízes de árvores e também manchas de sujeira e umidade.

**Intervenção** – demolição total da calçada; execução de nova calçada de cimentado frisado com desenho geométrico, seguindo o mesmo padrão da original.

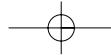
#### Escada metálica externa

**Diagnóstico** – a escada externa apresentava pontos de corrosão e necessitava de proteção contra a permanente exposição ao ar livre.

**Intervenção** – lixamento para remoção da pintura e pontos de corrosão; aplicação de *primer* (à base de cromato de zinco) e pintura de proteção.

#### Pintura

**Diagnóstico** – a pintura das alvenarias internas e externas encontrava-se desgastada pela ação do tempo e umidade. Externamente, estava pintada numa tonalidade marfim com embasamento cinza-claro. Internamente, as paredes encontravam-se recobertas por pintura de tonalidade azul-claro.



Intervenção – lavagem das paredes com água em baixa pressão para a remoção das tintas em descolamento ou desgastadas pela umidade (não foram removidas todas as pinturas antigas, que servem como testemunho); aplicação de selador e pintura com tinta PVA das alvenarias internas e externas nas cores definidas pelas prospecções; pintura cuidadosa dos recortes dos blocos, frisos e ornatos das argamassas que compõem as fachadas do pavilhão; pintura das esquadrias com tinta esmalte sintético. A relação das tintas utilizadas na restauração das fachadas (Catálogo Coral Dulux Tinta PVA) foi a seguinte: cor de fundo – 5311 (amarelo); recortes, ornatos, frisos, etc. – 9175 (gelo); esquadrias – 5883 (cinza-claro); embasamento – concreto Suvinal ou Similar. No interior, paredes foram pintadas com a tinta 7928 (cinza-azulado).

As Figuras 6a, b, c e d apresentam algumas imagens características do processo de restauração do pavilhão, respectivamente, lavagem das alvenarias, demolição do calçamento, nova esquadria (porta do pavilhão) instalada e pintura das fachadas.

#### Diagnóstico e intervenções na cúpula móvel

O trabalho foi iniciado com a montagem de andaimes metálicos nas áreas internas e externas. O instrumento científico instalado no interior do pavilhão foi embalado com dupla camada de plástico bolha, plástico preto e protegido



Figura 6a – Lavagem das alvenarias.



Figura 6b – Demolição do calçamento.

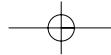


Figura 6c – Nova esquadria (porta) instalada.



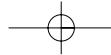
Figura 6d – Pintura da fachada (MAST, Arquivo Iconográfico, fotos Durval C. Reis).

por um engradado de madeira. A seguir, será apresentada uma descrição de cada parte da cúpula móvel, seu estado antes da restauração (diagnóstico) e a intervenção realizada.

#### Chapas de revestimento

**Diagnóstico** – acreditava-se, inicialmente, que as chapas eram galvanizadas, no entanto, após inspeção minuciosa, verificou-se serem de alumínio, fixadas com parafusos e porcas nas nervuras dos encaixes. De um modo geral, encontravam-se em bom estado. Foram identificadas algumas chapas menos espessas e/ou deformadas, trechos com emendas mal executadas e pequenos pontos de corrosão.

**Intervenção** – desmontagem cuidadosa das chapas para futuro aproveitamento, substituição das corroídas e/ou deformadas, sendo a saia prolongada por uma tira de alumínio fixada por meio de rebites “pop” com vedação de silicone. O trabalho foi realizado em três etapas, expondo as áreas internas o mínimo possível a interpéries. A desmontagem das chapas foi facilitada, pois a fixação entre elas era realizada por parafusos e porcas em vez de rebites. As chapas foram armazenadas com cuidado para serem recolocadas posteriormente. No trecho em que as chapas haviam sido removidas utilizou-se, diariamente ao término dos serviços, uma lona para proteger a área interna exposta.



Optou-se pela pintura geral das chapas, pois as novas que seriam introduzidas contrastariam com as antigas, que foram limpas com estopa e tiner para remoção de sujeira e melhor aderência da tinta. A tinta utilizada foi a alumínio Interbond alta temperatura, cód. Intertherm 838 HTA005, ref. 006/0336 da International, usada atualmente na pintura de outras cúpulas do MAST. Ao término dos serviços e antes da retirada dos andaires, foi realizado um jateamento de água sob pressão com mangueira sobre a cúpula para observar eventuais vazamentos.

#### Forro de madeira da cúpula metálica

Diagnóstico – a forração de fasquias de madeira foi realizada em pinho-de-riga, havendo também peças de canela, cedro e pinho, fixadas por pregos. Constatou-se a existência de pelo menos três camadas de tinta (verde, cinza-escuro e cinza-claro e um tom alaranjado talvez um *primer*). Numa análise mais detalhada, observou-se que as fasquias encontravam-se em péssimo estado. Nas extremidades, onde existiam pregos oxidados, elas estavam apodrecidas, e grande parte das peças estava encurvada no sentido da largura.

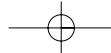
Intervenção – a proposta inicial seria a remoção total das fasquias, seleção e tratamento das peças que oferecessem condições de reaplicação. Foram realizados testes de remoção da pintura com o uso de soprador térmico e lixadeira manual e uma avaliação detalhada das peças originais, resultando na impossibilidade de seu aproveitamento (apenas 10% estavam aptas à reutilização). Optou-se pela substituição por novas fasquias em cedro, deixado aparente ao receber uma aplicação de verniz naval poliuretânico fosco de proteção. Usualmente, as cúpulas da mesma época de construção do objeto de estudo, na Alemanha e em outros países da Europa, são de madeira aparente envernizada.

#### Estruturas de madeira

Diagnóstico – a estrutura secundária, de vigas de madeira, estava composta em maior parte por peças de pinho-de-riga, mas foram identificadas também algumas de canela e cedro. Todas essas peças estavam pintadas nos mesmos tons do forro. A maior parte delas encontrava-se deteriorada pela umidade e pelo ataque de cupins.

Intervenção – após o levantamento e mapeamento dos danos, foi realizada a remoção das partes desagregadas. Nos trechos em que a seção deteriorada comprometia estruturalmente as peças, elas foram substituídas por outras de ipê nas mesmas dimensões. Nas peças em que o dano era menor, as áreas atacadas foram enxertadas com madeira de mesma qualidade e aplicada uma massa de serragem da própria madeira com cola branca. O acabamento utilizado nessas partes também foi de verniz naval poliuretânico.

Com a remoção das pranchas de madeira que revestiam a viga metálica da base da cúpula, verificou-se que havia pontos de corrosão decorrentes



de infiltrações, e assim um trecho dessa viga foi substituído. As pranchas de madeira também estavam comprometidas e foram substituídas por um único pranchão de cedro.

A estrutura principal de perfis metálicos estava em bom estado, sendo realizados apenas a remoção da pintura, limpeza, tratamento contra corrosão e nova pintura de acabamento.

A estrutura secundária formada por vigas de madeira encontrava-se bastante deteriorada por umidade e ataque de cupins. Foi substituída em parte por peças de ipê, e os trechos em que os danos eram menores foram tratados pontualmente. Todas as madeiras estavam pintadas em cinza-claro. Decidiu-se remover totalmente essa pintura e aplicar um verniz naval de proteção.

Após a recuperação das madeiras, foi iniciada a recolocação e reparo das chapas de revestimento.

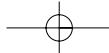
#### Estruturas metálicas

Diagnóstico – a estrutura principal da cúpula é composta por perfis metálicos (tipo "I" e "U") apoiados numa viga "U", que forma o anel da base. Essa estrutura encontrava-se pintada no tom grafite-escuro. De um modo geral, essas partes encontravam-se em bom estado. Apenas um pequeno trecho do anel da base, de aproximadamente 1,20 m de comprimento, apresentava pontos de corrosão por causa do acúmulo de águas pluviais que infiltraram pela cúpula.

Intervenção – limpeza dos perfis metálicos com escova de aço e tiner para remoção dos pontos de corrosão. Apenas o pequeno trecho do anel da base que estava comprometido foi substituído por um novo, de mesma tipologia, e fixado por soldagem elétrica nos perfis originais. Foram executadas furações em cada seção dessa base para escoamento das águas pluviais que porventura infiltrassesem, facilitando assim a identificação do dano e futura manutenção. Foi aplicada uma solução fosfatizante e pintura com cromato de zinco. A pintura de acabamento utilizou tinta esmalte sintético na cor cinza grafite escuro. O tratamento descrito, que seguiu a orientação do consultor, tinha sido bastante testado, apresentando ótimos resultados, o que descartou a necessidade da análise de oxidação prevista inicialmente.

#### Base de madeira

Diagnóstico – a base de madeira, apoiada sobre a viga "U" do anel metálico da estrutura principal, é composta por pranchas de acabamento, que servem de apoio para os arcos da estrutura secundária, e formada por duas réguas de 2 cm de espessura onde estão fixadas as vigas secundárias por meio de cantoneiras metálicas. Assim como as demais madeiras, a base também se encontrava pintada e em péssimo estado de conservação, por causa da umidade proveniente das infiltrações de águas pluviais.



Intervenção – as pranchas de acabamento do anel da base da cúpula foram inteiramente substituídas por novas de cedro. A exemplo das demais madeiras, recebeu acabamento em verniz.

#### Trapeira

Diagnóstico – a trapeira, composta por portas articuláveis que permitem a abertura da cúpula, foi construída com perfis e chapas de ferro galvanizado. O sistema de abertura é manual, sendo composto por eixos e rolamentos próprios. As chapas que revestem a trapeira se encontravam em bom estado com apenas dois pequenos trechos corroídos. Os reparos executados no passado recente foram bem feitos. Com vistoria realizada após período de chuvas, verificaram-se pontos de infiltração decorrentes do vão de abertura da trapeira em virtude de uma pequena deformação na aba de fechamento. O sistema de abertura funcionava, sendo necessários pequenos ajustes para melhorar o seu desempenho.

Intervenção – os dois pequenos trechos corroídos na chapa de ferro de revestimento da trapeira foram cortados com maçarico e novas emendas soldadas no local. Os reparos nas chapas realizados no passado recente foram bem executados e deverão permanecer. No vão de abertura da trapeira, optou-se pela ampliação de 10 cm na largura da aba de fechamento com o objetivo de garantir a estanqueidade da cúpula mesmo em período de chuvas mais intensas. Foi realizada limpeza e pintura geral semelhante àquela utilizada nas chapas de revestimento.

Foi feita a limpeza e lubrificação das partes móveis com querosene e óleo diesel. As correntes que estavam com folgas foram esticadas pela remoção de alguns elos.

#### Sistema de rotação

Diagnóstico – composto por cinco rodas de ferro que se apoiam num perfil metálico e são acionadas por um motor ligado por correntes e rolamentos. As peças de ferro encontravam-se oxidadas, o motor não funcionava, e as correntes apresentavam folgas. Uma das rodas de ferro que sustentava a cúpula encontrava-se ovalada e com as bordas quebradas.

Intervenção – limpeza e desoxidação dos perfis metálicos. O motor que articula o sistema foi submetido a uma revisão geral, limpeza e lubrificação. As correntes também foram limpas, lubrificadas e reguladas. Uma das rodas de ferro foi substituída por outra, fundida em ferro nodular, a partir do molde da original.

As Figuras 7a, b, c e d, a seguir, apresentam algumas imagens características da restauração da cúpula metálica móvel, respectivamente montagem dos andaimes na parte externa do pavilhão; soldagem de tira de alumínio à saia da cúpula para evitar infiltração de águas pluviais; substituição

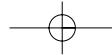


Figura 7a – Montagem dos andaimes na parte externa do pavilhão.



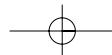
Figura 7b – Soldagem de tira de alumínio à saia da cúpula para evitar infiltração de águas pluviais.

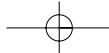


Figura 7c – Substituição das fasquias de madeira existentes por outras em cedro.



Figura 7d – Cúpula após pintura, no processo de desmontagem dos andaimes externos (Mast, Arquivo Iconográfico, fotos Durval C. Reis).





das fasquias de madeira existentes por outras de cedro e aspecto da cúpula, após pintura, no processo de desmontagem dos andaimes externos.

#### Restauração da luneta equatorial de 32 cm

##### A restauração de instrumentos científicos históricos

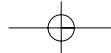
A restauração de instrumentos científicos é uma prática recente que carece de uma tradição bem estabelecida. Tem sido realizada freqüentemente prestando mais atenção nos aspectos técnicos do que no valor histórico dos instrumentos. A literatura mundial sobre o assunto é pobre e os poucos tratados existentes ajudam apenas a reparar instrumentos.

A restauração de um aparelho científico determina, independentemente do trabalho prático, um estudo no qual procuramos saber sua função, seu fabricante, em que época foi feito, que uso recebeu, etc, ou seja, obter o máximo de informações. A base do trabalho consiste em realizar uma pesquisa bibliográfica por meio do estudo de documentos relacionados ao objeto. Designamos assim, sob esse nome, o conjunto de pesquisas realizadas para determinar, com a máxima precisão, a função, o princípio, o fabricante, a história de um determinado objeto.

Segundo Le Breton (1997), o aspecto final do objeto restaurado pode obedecer aos seguintes critérios:

- se a peça for de valor histórico ou de excepcional raridade, procurar-se-á, na medida do possível e em função do seu estado inicial, obter um aspecto final que não dê a impressão de uma peça refeita ou nova. Não se deverá, portanto, riscar ou polir, por um método mecânico de limpeza a seco, sua parte externa. Em consequência, o aspecto final deverá ser aquele de um objeto antigo e conservado que chegou até os tempos atuais;
- se a peça não apresentar um caráter de raridade particular poder-se-á praticar uma restauração mais profunda. O aspecto final da peça se aproximará o mais possível daquele de sua criação ou fabricação.

No caso da luneta equatorial de 32 cm, objeto da restauração, tem-se um instrumento classificado na segunda categoria. Outro fator importante, que foi motivo de muitas discussões, relaciona-se ao funcionamento ou não de objetos de museu, fonte constante de debates dentro e fora da profissão museológica. A prática do restauro de instrumentos científicos apresenta correntes diversas, aliás, como é comum para os demais objetos de valor cultural. Claramente surgem duas correntes com pensamentos divergentes. Na primeira, liderada pelos técnicos e cientistas interessados em aspectos históricos da ciência, procura-se como objetivo fundamental do restauro o restabelecimento da função



do instrumento. Quer dizer, procura-se colocar o objeto em funcionamento, assim como era quando foi fabricado, desde que essa seja a característica que o diferencia das demais peças museológicas. Muitas vezes isso determina intervenções bastante grandes e que podem alterar algumas características do objeto. Na segunda, liderada pelos historiadores da ciência e restauradores de arte, procura-se fundamentalmente preservar as evidências históricas contidas no objeto, o que determina com frequência o não funcionamento da peça.

Alguns autores apresentam vários argumentos a favor da primeira abordagem, mas talvez quem melhor defende a idéia, dentro da bibliografia consultada, seja Mann (1994), do Science Museum (Londres). Em seu artigo, ele parte da discussão sobre a ética dominante na maioria dos museus (de arte, arqueológicos, etnográficos, históricos, etc.) na qual a preservação das evidências históricas seria o objetivo fundamental, concluindo que essa não se adequaria aos museus de ciência. Uma nova ética seria mais apropriada a esses museus e praticada, embora não expressa formalmente por seus defensores, até esse momento. Essa nova ética teria como objetivo primordial a exploração do artefato para benefício do público, em detrimento da simples preservação de evidências materiais. Tal transformação no objetivo primordial é baseada, por sua vez, na mudança da concepção de artefatos como evidências materiais para também incluir a evidência funcional.

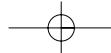
De acordo com essa corrente, as práticas realizadas até pouco tempo no Science Museum e em muitos outros museus de ciência e tecnologia do mundo, nas quais máquinas e instrumentos eram seccionados para mostrar as partes internas do objeto ou colocados em funcionamento, constituir-se-iam em práticas corretas para que o público visitante os compreendessem. No entanto, o autor esquece que os objetos científicos também são coletados com interesse histórico, pois permitem avaliar e refletir sobre a evolução da ciência e da técnica.

Por outro lado, ainda no Reino Unido, seguindo a tradição de Ruskin e Morris, uma visão mais conservadora é encontrada em Newey (2000). A autora considera que a utilização de réplicas seria a forma mais adequada de passar ao público a informação desejada e não pelo funcionamento de objetos históricos.

Entre essas duas posições extremas está a maior parte dos curadores de museus de ciência e tecnologia, instituições que em grande maioria e em níveis diversos mantêm artefatos em demonstração. Definitivamente, seccionar um artefato ou desgastá-lo por meio de seu funcionamento pode comprometer tais evidências e não deve ser permitido (GRANATO, 2003).

A posição dos autores deste trabalho é que o restauro da luneta equatorial deve preservar suas características originais, não sendo permitido qualquer acréscimo que a "modernize". Por outro lado, se possível, deve-se procurar colocá-la em funcionamento, desde que isso não determine qualquer intervenção que a descaracterize.

O objeto deve ser sempre encarado como testemunho histórico e não ser utilizado regularmente para a observação do céu. Em ocasiões muito especiais, no entanto, pode ser utilizada para permitir demonstrações, principalmente no



caso de pesquisas históricas que necessitem do testemunho operacional desses instrumentos.

#### Caracterização e histórico do instrumento

A luneta, chamada também de telescópio refrator, é um tipo de telescópio astronômico cuja objetiva é formada por uma lente ou um sistema de lentes. Os demais telescópios possuem lentes e espelhos, sendo por isso chamados de refletores.

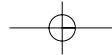
As lunetas equatoriais têm esse nome por terem seu eixo montado de modo paralelo ao plano do equador celeste, ou seja, são instrumentos que se deslocam paralelamente ao eixo da Terra, permitindo aos astrônomos acompanhar com facilidade o movimento diurno dos astros. Possuem também um sistema de acompanhamento formado de pesos e cordas, assim como em um relógio.

A luneta 32 é assim chamada por possuir lente objetiva de 0,32 m de diâmetro. Foi encomendada em 1889 à Cooke & Sons (Inglaterra) e recebida em 1895, quando o Observatório Nacional ainda estava no Morro do Castelo. Porém não chegou a ser montada lá. Tratava-se de um objeto de grande interesse do observatório, que necessitava ampliar seu instrumental astronômico. Entretanto, essa época foi bastante conturbada, não só pelo agravamento das condições físicas do Observatório no Morro do Castelo, mas também pelos seus entraves administrativos e orçamentários. Assim, em 1899, sem ter solução para a situação do observatório, Morize (1987, p. 128) lastimava que:

continuava desmontada, por falta de verba, a Equatorial, o que era deveras lamentável, sendo para recear que com o tempo esse valioso instrumento viesse a sofrer pela falta de boa conservação, que somente tornar-se-ia eficaz estando montado dentro de uma boa cúpula.

A instalação do instrumento só aconteceu em São Cristóvão, no pavilhão construído com planta análoga à luneta Equatorial 21. Sua cúpula, de fabricação Carl Zeiss (Alemanha) datada de 1910, é construída de chapas metálicas com estrutura mista de ferro e madeira. Possui um sistema elétrico de cremalheira que permite um giro de 360°. A abertura superior para observação do céu (trapeira) é regulada manualmente por meio de um volante movido por corda (GRANATO; SUZUKI, 2001).

A luneta 32, porém, não pode ser logo utilizada. Em ofício de 8/4/1921 (MAST, 1923), o Observatório Nacional informava que após a montagem "a objetiva foi encontrada com defeitos que tornam impossível a observação" e que a lente e três oculares, que também estavam alteradas, foram remetidas à Cooke & Sons.



Em 1928, a luneta foi empregada no recém-inaugurado Serviço de Ocultações Lunares, em parceria com o Yale Observatory, para o estudo da variabilidade da rotação terrestre. Dentre os demais trabalhos realizados com a luneta 32, foram publicados pelo Serviço Astronômico do Observatório Nacional: observações de estrelas variáveis, em 1960; ocultações de estrelas pela Lua no período de 1960 a 1967; ocultação da estrela BD-19°59'25" por Saturno; observações de superfície planetárias; observação da passagem de Mercúrio pelo disco solar; participação no Programa Apolo de observação da Lua e dos fenômenos de curta duração de luminescência na superfície lunar, nos anos de 1968 a 1970 (GRANATO; SUZUKI, 2001).

A importância desse objeto para a história da Astronomia, como acabamos de descrever, justifica o investimento na sua restauração.

#### Diagnóstico e intervenções

A luneta equatorial de 32 cm constitui, com a luneta de 21 cm (MAST) e a de 46 cm (ainda em poder do ON), um conjunto único na América Latina. O instrumento que está em pior estado, e, portanto, exigiu maior investimento para restauração, é o de 32 cm. A Figura 8 apresenta uma imagem do instrumento antes da restauração.



Figura 8 – Luneta equatorial antes do restauro, década de 1990 (MAST, Arquivo Iconográfico, foto Durval C. Reis).



2. Acessório da luneta equatorial que permite a procura de um astro para estudo e posterior direcionamento da luneta para o mesmo.

#### Parte óptica

Diagnóstico – o *Doublet* de 32 cm (sistema de lentes objetivas) estava fora de colimação e com focos de fungos nas suas superfícies. A luneta procuradora<sup>2</sup> estava sem a lente objetiva, exigindo a produção de uma nova com material e especificações técnicas idênticos. O sistema de iluminação de campo e a roda de filtros estavam bloqueados com fungos nas partes ópticas. Os espelhos do sistema óptico estavam com a aluminização danificada, interferindo na reflexão dos raios de luz. A luneta e espelho de leitura de declinação estavam quebrados. A objetiva da luneta procuradora apresenta os fios do retículo partidos e faltava a tampa de proteção. Finalmente, não havia alguns pequenos elementos ópticos.

Intervenção – a primeira fase da intervenção consistiu na desmontagem dos componentes da parte óptica do instrumento, que podem ser listados abaixo:

- uma lente acromat principal de diâmetro de 32 cm;
- uma lente acromat da buscadora;
- duas lentes acromats dos microscópios de leitura de declinação;
- dois prismas retos da óptica de leitura de declinação;
- uma roda de filtros do sistema de medida de magnitude;
- cinco espelhos dos jogos de iluminação da luneta.

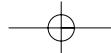
O sistema passou por um procedimento de limpeza geral composto das seguintes etapas: limpeza com detergente neutro a 60°C, com ultra-som (40 kHz) e acetona, e manual com álcool isopropílico. Finalmente, foi realizada a montagem em sala limpa classe A3. A limpeza permitiu a eliminação dos danos decorrentes da ação de fungos nas lentes.

Todas as peças ópticas (filtros, espelhos e lentes) foram restauradas por meio de polimento e posterior aluminização, da fabricação das peças que estavam faltando, da execução das lentes da luneta procuradora que fazem parte do acervo do MAST e de sua retirada do local em função dos riscos que corriam e, por fim, da colimação da luneta e regulagem de todas as partes ópticas. Após o tratamento de todos os componentes do sistema, foi realizada a remontagem do conjunto da objetiva da luneta.

A lente da luneta buscadora apresentava um retículo danificado que foi restaurado com a utilização de fio de ouro-tungstênio de 20 mm, além disso houve a fabricação de uma nova tampa de madeira para proteção da objetiva.

#### Parte mecânica

Diagnóstico – o motor de acompanhamento e o regulador de potência estavam desregulados e necessitando de limpeza. Os mecanismos de fechamento das tampas de proteção das objetivas estavam quebrados permitindo a entrada



de umidade, de insetos e o impacto de partículas sobre as lentes de vidro, o que possibilitava o crescimento de fungos e arranhões.

Os mecanismos de trava do instrumento estavam quebrados e sem algumas peças essenciais para o travamento e a segurança no movimentar do instrumento. No sistema de acompanhamento faltavam pequenas tampas de proteção da mecânica e de botões de fechamento. Os eixos de comando estavam com folga e o instrumento desequilibrado.

A corrosão atmosférica determinou a oxidação de todas as áreas de latão e bronze polidas do instrumento, causando o travamento em parte dos mecanismos de regulagem de foco das lentes. Além disso, o verniz de proteção nas áreas polidas parentes e sobre os discos de leitura da orientação do instrumento desapareceu. Observava-se corrosão intensa do instrumento em geral, principalmente do tubo e círculos graduados.

Intervenção – a desmontagem completa permitiu o tratamento de todas as peças de latão e bronze por jateamento com esferas de vidro de diâmetro 50 mm, especiais para eliminar os produtos de corrosão e resquícios de tinta presentes na superfície. O procedimento é específico para obter resultados de polimento sem provocar maiores desgastes da superfície original.

Aquelas peças originalmente polidas e sem problemas de pintura ou corrosão foram polidas com feltro e massa para polimento fino, após esse processo foram revestidas de verniz de composição similar à utilizada no início do século XX em peças do mesmo tipo. A aplicação foi realizada por aspersão com aerógrafo, que permite produzir uma camada fina e contínua, similar àquela produzida pelos artesãos que envernizavam as peças nas oficinas dos grandes construtores, produzindo um tom amarelado ouro, típico daquele período.

A etapa final consistiu na remontagem e regulagem do instrumento.

#### Parte elétrica

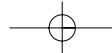
Diagnóstico – o sistema elétrico estava reduzido num instrumento desse tipo e apenas a fiação elétrica de iluminação de campo e de leitura de orientação estavam comprometidas.

Intervenção – consistiu apenas na instalação de uma fiação nova.

#### Pintura

Diagnóstico – a avaliação do estado geral do instrumento contou também com uma pesquisa das cores originais das partes que estavam pintadas. Verificou-se que a primeira cor do tubo da luneta e da base era um cinza azulado escuro. Foi possível também constatar que algumas peças pintadas eram de latão e deveriam estar envernizadas, como era de praxe na época.

Intervenção – as partes de latão pintadas seriam tratadas para eliminar a tinta restante e envernizadas segundo os padrões do período histórico de referência. As partes das peças pintadas originalmente de preto foram repintadas com tinta acrílica brilhante. Os círculos graduados de prata foram polidos



suavemente para impedir o comprometimento das graduações e revestidos de verniz poliéster incolor. O mesmo verniz foi utilizado para proteger todas as cabeças de parafusos.

A estrutura da luneta foi pintada com uma primeira demão de cromato de zinco para proteção e duas demãos de tinta "cinza aleuta" marca Volkswagen, por ser o tom que mais se aproximou do original identificado na pesquisa de cores realizada no instrumento.

As Figuras 9a, b, e c apresentam imagens características do processo de restauração da luneta 32, respectivamente, polimento da superfície das peças de latão e bronze por jateamento com esferas de vidro, pintura do instrumento com tinta esmalte sintético cinza e luneta buscadora montada em seu local original.

#### Museografia e resultado final

Para permitir uma melhor compreensão do trabalho realizado no conjunto, em termos da restauração executada, bem como repassar informações históricas, foi realizado um trabalho de museografia no espaço disponível no pavilhão. Os espaços utilizados foram o vestíbulo e o salão do instrumento científico.



Figura 9a – Polimento da superfície das peças de latão e bronze por jateamento com esferas de vidro.

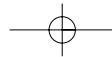
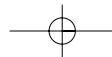
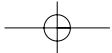


Figura 9b – Pintura do instrumento com tinta esmalte sintético cinza.



Figura 9c – Luneta buscadora montada em seu local original (MAST, Arquivo Iconográfico, fotos Durval C. Reis).





Projetar uma exposição para ocupar o espaço de uma construção recém-restaurada e manter a integridade desse local têm sido parte do processo de criação/produção das exposições montadas no Museu de Astronomia e Ciências Afins. Essa atitude funciona em consonância com a política do museu para preservação das edificações do campus que são tombadas como patrimônio público. O ponto de partida é preservar o espaço de interferências físicas permanentes, permitindo ao visitante perceber que os elementos utilizados na museografia não participam do espaço restaurado, embora estejam com ele harmonizados.

No vestíbulo instalou-se um painel com informações históricas e técnicas da luneta. O padrão utilizado foi o mesmo dos painéis existentes nos outros pavilhões de observação do MAST. No salão do instrumento, foram montadas cinco vitrinas com painéis e iluminação interna, apresentando o trabalho de restauração. Foram utilizados textos consagrados sobre restauro e textos produzidos sobre o trabalho realizado. Finalmente, foi empregado um nicho já existente na parede do salão, de forma a aproveitá-lo como vitrina para testemunhos do estado em que se encontrava o pavilhão.

O projeto da exposição sobre a restauração do pavilhão e da luneta equatorial de 32 cm teve como premissa a modulação e a simetria características do local. O design da vitrina seguiu a forma curva das paredes da edificação, tentando criar uma relação de harmonia com o espaço e a modulação existentes. Procurou-se um diálogo com o entorno e seus aspectos físicos (a edificação, a cúpula móvel e o instrumento) necessários à compreensão do visitante que observa e se torna o interlocutor.

Outro aspecto determinante do projeto tem relação com a iluminação interior da sala. Utilizada para observação do céu, a luneta equatorial localizada no centro do espaço de montagem da exposição determina que os recursos de iluminação sejam apenas os necessários para uma visualização agradável dos painéis, sem contudo comprometer uma certa penumbra que deve caracterizar o local. Para isso, os painéis apresentam fundo escuro e iluminação difusa por trás, tipo *backlight*; com instalação elétrica embutida, lâmpadas fluorescentes 15 W e reatores convencionais. A Figura 10 apresenta uma imagem do espaço interno da cúpula onde podem ser visualizados dois dos painéis instalados para a exposição ao lado de uma vitrina contendo testemunhos materiais do estado anterior do pavilhão e do instrumento restaurados.

Foram utilizados nos painéis os elementos coletados durante o processo de restauração, por exemplo, as fotos que marcam o período estabelecido entre todos os diagnósticos e intervenções ocorridos na obra, além de textos, desenhos de projetos arquitetônicos e legendas evidenciando aspectos, práticas e metodologias do processo de restauração. As vitrinas apresentam estrutura de madeira compensada imunizada e revestida de material sintético padrão couro, cor bege. Uma placa de acrílico foi sobreposta ao painel para proteção.

O resultado final do restauro pode ser visualizado nas Figuras 11a e b apresentando, respectivamente, imagens do pavilhão e da luneta após as intervenções realizadas.

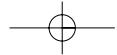


Figura 10 – Imagem com algumas das vitrinas utilizadas na exposição dentro do salão do instrumento do pavilhão (MAST, Arquivo Iconográfico, foto Durval C. Reis).



Figura 11a – Pavilhão da Luneta de 32 cm, séc. XXI, aspecto geral após a restauração (MAST, Arquivo Iconográfico).

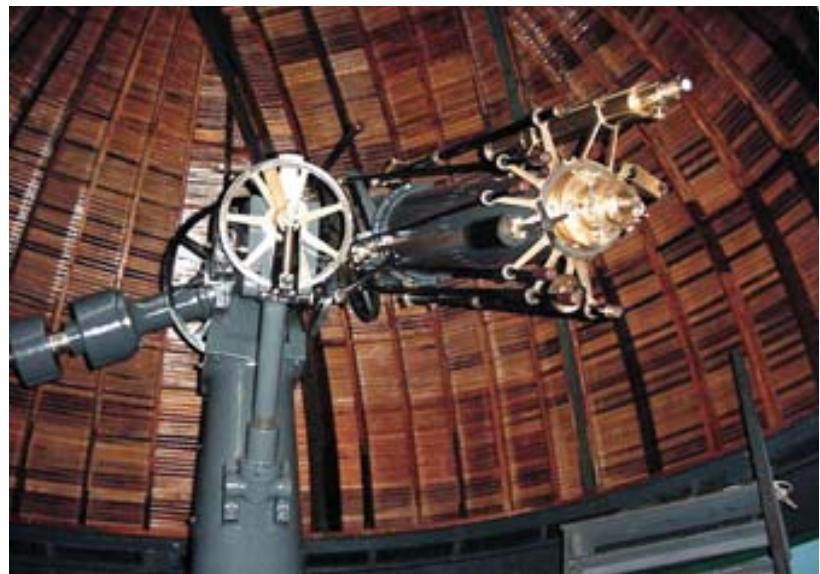
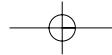
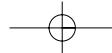


Figura 11b – Luneta equatorial após a restauração [MAST, Arquivo Iconográfico, fotos Durval C. Reis].

## REFERÊNCIAS

- BARBOZA, C. H. M. *O encontro do rei com Vênus*. 1994. Dissertação (Mestrado em História) - Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1994.
- BRANDÃO, O. F. *Os meus 40 anos de Observatório Nacional*. Rio de Janeiro: MAST, 1999.
- BRENNI, P. Instruments in South America: the Collection of the Museu de Astronomia e Ciências Afins of Rio de Janeiro. *Bulletin of the Scientific Instrument Society*, n. 65, p. 25-28, 2000.
- BRITO, J. D. *Conservação de edifícios históricos. Um estudo sobre o Museu de Astronomia no Rio de Janeiro*. 2002. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.
- CATALOGUE officiel: exposition universelle de Paris 1889 – Empire du Brésil. [s. l.], [s. n.], 1889.
- CURY, I. *Cartas patrimoniais*. 2. ed. Rio de Janeiro: Iphan, 2001.
- EXPOSIÇÃO Nacional de 1908. Prêmios concedidos pelo Júri Superior da Exposição Nacional. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1909.



GRANATO, M. *Restauração de instrumentos científicos históricos*. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais) – Escola de Engenharia, Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Coppe/UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_; SUZUKI, C. *Restauração de instrumentos científicos*. MAST, 2001 (Relatório Técnico de Projeto para a Fundação Vitae).

IPHAN. Depto. de Promoção. *Bens móveis e imóveis inscritos nos livros do tombo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, 1994.

LE BRETON, J. La conservation et la restauration des instruments scientifiques du XVIII<sup>e</sup> et du XIX<sup>e</sup> siècles: un terrain de recherches et de valorisation en histoire des sciences. *Bull. de la Société des Amis de la Bibliothèque de l'École Polytechnique*, p. 17-26, 1997.

MANN, P.R. *Working Exhibits and the Destruction of Evidence in the Science Museum*. In: KNELL, S. (Ed.). *Care of Collections*. London: Routledge, p. 35-50, 1994. (Leicester Readers in Museum Studies Series).

MOHEN, J.-P. *Les sciences du patrimoine, identifier, conserver, restaurer*. Paris: Odile Jacob, 1999.

MORIZE, H. *Observatório Astronômico: um século de história (1827-1927)*. Rio de Janeiro: MAST/Salamandra, 1987. (Coleção Documentos de História da Ciência, 1).

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. Arquivo iconográfico. *Coleção Observatório Nacional*.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Documentação em História da Ciência. Serviço de Arquivo de História da Ciência. *Fundo: ON*, documento datado de 8/4/1921, ofícios remetidos no 2º trimestre 1921.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Documentação em História da Ciência. Serviço de Arquivo de História da Ciência. *Fundo: ON*, ofício n. 226, datado de 26/4/1917, ofícios remetidos no 2º trimestre 1917.

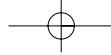
\_\_\_\_\_. Departamento de Museologia. *Inventário da coleção de instrumentos científicos do MAST*. Rio de Janeiro, 2000.

NEWHEY, H. Conservation and the Preservation of Scientific and Industrial Collections. In: INT. CONGR. OF THE INT. INST. FOR CONSERV. OF HISTORIC AND ARTISTIC WORKS (IIC), 18, 2000, Melbourne. *Proceedings...* Melbourne, 2000. Preprint. (Artigo fornecido pelo próprio autor e enviado pela internet.).

NOVO ALTAZIMUT. Invenção do Dr. E. Liais, Descrição succincta e dimensões do novo alt-azimut com prisma e collimador construído nas officinas de instrumentos mathematicos, physicos, nauticos e opticos de José Hermida Pazos. Rio de Janeiro: Typ. Academica, 1880.

VIDEIRA, A.A.P. *Os 175 anos do Observatório Nacional*. Rio de Janeiro: Observatório Nacional, 2002.

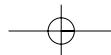
Artigo apresentado em 08/2004. Aprovado em 09/2004.



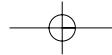
## ANEXO

Fichas de conservação para o  
Pavilhão da Luneta Equatorial de 32 cm

EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS DO CAMPUS DO MAST/ON		
Rua General Bruce, 586 São Cristóvão Rio de Janeiro - RJ	Descrição atual: empriações, observatório	Nº Pavimentos: 2 Área construída: 54,00m <sup>2</sup> Totala MAST
Data de construção: 1914/1915	Inclinação	1
Situção e ambiente:	O pavilhão encontra-se em terreno plano, em cota mais alta do campus do MAST/ON, onde se situam as edificações do conjunto destinadas à observação astronómica. Avezinham-se a ele os pavilhões da luneta equatorial de 21 cm, à frente, e de 40 cm, à cinta. Estes três edifícios, de mesma tipologia, imitam-se em sua linguagem e tipologia arquitectónicas. Próximo ao Pavilhão da Luneta Equatorial de 32 cm, a sudoeste, encontra-se também uma das muralhas da Luneta Mandarim Gauthier. Esta implantada em terreno gramado e arboreado com predominância de mangueiras e goiaberas. Ao sul avista-se, de orla, a cobertura do Pavilhão de São Cristóvão.	
Situação:	O edifício possui um corpo circular principal, onde fica instalada a luneta equatorial, aberto ao chão por um porão habitável (2,10m). O acesso ao edifício é feito por um vestíbulo de planta retangular.	
Descrição:	O corpo circular, com paredes perimetrais, ao nível do porão, com 0,80m de espessura. O vestíbulo, rectangular, mede 3,50x0,50m com paredes de 0,25m de espessura. Em sua cota mais alta a construção possui cerca de 8,40m de altura. O corpo circular do Pavilhão é coberto por uma cúpula de estrutura mista em ferro e madeira, com vedação em chapa galvanizada. Trata-se de uma cobertura móvel onde uma abertura superior denominada trapera permite a observação astronómica.	
OBSERVAÇÕES		

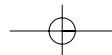


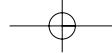
DADOS TÍPOLÓGICOS	DADOS CHRONOLÓGICOS	DADOS TÉCNICOS
Histórico ambiental		
A observação equatorial exige uma placa astrolábica circular, correspondente ao corpo principal da placa instalada à luneta. No caso do Paulista da Luneta Equatorial de 32cm, existe um segundo volume condutor, retangular, que corresponde ao método que serve de auxílio ao astrônomo.	1889 – a luneta equatorial de 32 cm é encomendada pelo Observatório Nacional à empresa Cooke & Sons, Inglaterra. 1894 – a empresa Cooke & Sons confirma o término da construção da equatorial. 1896 – chega a Aracaju a luneta equatorial. 1910 – é encaminhada à Casa Carl Zeiss – Alemanha, uma ócularia equatorial de cobrearia, com duas aberturas em lados opostos, uma abertura central e um dos seis visores paralelos ao eixo da luneta, montada com um sistema de óculos para dividir a "terra" e o centro do instrumento, e outro perpendicularmente ao eixo. Em fundo de cobrearia, que corresponde ao centro da sua base. Em fundo de cobrearia, os planinhos destinados a elas rodamem círculos. 1911 – é recebido pelo CN o desenho de Viret & Mamonov para o parafuso equatorial. 1914 – assinado com o engenheiro J.M. Transcoss Filho o contrato para construção do pavilhão. 1915 – concluída as obras do pavilhão	
		Existe uma muralha auto-portante em blocos de granito imponentes e fundações e nos arredores, pertencentes ao ambiente do observatório, com fundações e pilares inferiores em blocos maciços, no vestíbulo e longarina. Pintura exterior amarela desbotada. Lápis em concreto armado com tinta desbotada, autenticada por visto judicial em 2001. Apresenta pinturas parciais. Marca de datação e cobertura metálica feita sobre a luneta, com chapa polivinílica. Número 10000, de Recife, com material desmontado identificado (álbum nº 226 de 26/04/1917). Esta estrutura principal é só visível metade, quando que dada a sua forma curva, comum de um telhado a quatro águas perpendicularmente ao eixo. A luneta é exposta perpendicularmente ao pavilhão. Côco vitoriano e heronídeo, figuras rústicas formadas por 2 grandes octógonos em madeira. Hélices em formas de concha da sereia, na direção do seu ponto mais alto. Aplicado entre as vigas e revestimento em placas metálicas, uma ferradura em ferro, que serve de suporte a um escudo da Capela. Um escudo, intitulado por completo, e rotula desbotada, acionado manualmente por uma corrente, permite abertura e fechamento da luneta. A cobertura repousa sobre uma argamassa de cal, terra e rochas metálicas que permitem que, ao ser acionada a alavanca, seja transmitido à cúpula um movimento de 80° sobre seu eixo de rotação central.
		  
		<p>Restaurações e intervenções realizadas:</p> <p>Hélices encontradas em oficina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1914 – são desfeitas, restauradas, com peças que compõem a cúpula equatorial amarradas desmontadas</li> <li>1915 – substituto removido da luneta e reboco</li> <li>1917 – substituta pintura, interna e externa da cobertura, recondicionado do piso do térreo com massa de cimento e areia e capadas das platerias. Pinturas traseira e gabinete.</li> <li>1920 – substituta pintura de uma tinta da cobertura, substituição da massa do eixo do sistema e pintura da cobertura.</li> <li>Obra aberta</li> <li>2002 – abertura de rebarba da luneta e cúpula da cobertura com projeto apadrinhado pelo INEPAC e SIVAR.</li> </ul>
		Fotos e informações documentais: arquivos do MAST.



### VERIFICAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO

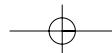
DADOS GERAIS		
INSTITUIÇÃO ENDERÉCOS	MUSEU DE ASTRONOMIA RUA GENERAL BRUCE, 586 SÃO CRISTÓVÃO	FICHA N° 01 MUNICÍPIO RIO DE JANEIRO
AVALIADOR	JUSSELMMA DUARTE	DATA: OUTUBRO DE 2001
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA		
NOME PAVILHÃO DA LUNETA EQUATORIAL DE 32 cm (mais conhecido como Cípula 32)		DATA DE CONSTRUÇÃO: 1914/1915
TIPOLOGIA DO EDIFÍCIO: PAVILHÃO EQUATORIAL ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE FACHADAS E ORIENTAÇÃO / RELACIONES COM O ENTORNO		DESCRÍÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO ESTRUTURA EM MÚROS AUTOPORTANTES DE TÚOLO MACICO E PEDRA. FUNDAÇÃO CONTÍNUA EM PEDRA ASSENTADA COM ARGAMASSA DE CIMENTO. LAJE DE COBERTURA DO VESTÍBULO E DE PISO DA SALA DO INSTRUMENTO EM CONCRETO ARMADO COM TELA METÁLICA, SUSTENTADA POR VIGAS EM FERRO LAMINADO. COBERTURA METÁLICA MÓVEL SUSTENTADA POR ESTRUTURA MISTA DE FERRO E MADEIRA.

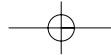




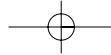
SINTOMATOLOGIA							
MAPEAMENTO DE LESÕES							
DEPENDÊNCIA OU FACHADA: EM ANÁLISE; FACHADA OESTE DO PAVILHÃO DA LUNETTA EQUATORIAL DE 32 cm							
FACHADA OESTE							
LESÃO nº	TIPO DE LESÃO	FOTO nº	LOCALIZAÇÃO (componente)	CONFIGURAÇÃO OU FORMA DE MANIFESTAÇÃO	CONDICÃO DE APARECIMENTO	OBSERVAÇÕES	
1	1	1	PLATIBANDA	FISSURAS GENERALIZADAS NO SENTIDO TRANVERSAL DA PLATIBANDA	NÃO FORAM OBSERVADAS VARIAÇÕES SAZONAS		
2	1	2-3	LIMITE ENTRE PAREDE E PLATIBANDA	TRINCA FORMADA POR LINHAS MÚLTIPLAS NO LIMITE HORIZONTAL ENTRE PAREDE E PLATIBANDA	OBSERVA-SE UM AUMENTO PROGRESSIVO INCREMENTADO POR INFILTRAÇÕES	ASSOCIAM-SE A DESPRENDIMENTOS DO REVESTIMENTO	
3	2	2-3	1/3 SUPERIOR DAS PAREDES	DESPRENDIMENTOS ISOLADOS	OBSERVA-SE AUMENTO PROGRESSIVO	ASSOCIAM-SE AS TRINCAS	
4	2	4-5	ZONA DE LINHA DE ELEMENTOS SUPERPOSTOS À FACHADA	DESPRENDIMENTOS LOCALIZADOS E PERDA DE CONTOURNO DE ORNAMENTOS	AUMENTO PROGRESSIVO EM FUNÇÃO DO IMPACTO CAUSADO PELO USO DA ESCADA	ASSOCIAM-SE À MANCHAS DE CORROSIÃO	
5	3	6	VIGA DE SUSTENTAÇÃO DA LAJE	MANCHAS ISOLADAS DE CORROSIÃO MAIS PRONUNCIADAS NOS CANTOS DA LAJE	AS SUCESSIVAS PINTURAS MASCARAM AS CONDIÇÕES REAIS DE APARECIMENTO.		
6	6	3	EMBASAMENTO DA SALA CIRCULAR	MANCHAS ISOLADAS DE SUJEIRA CONDUZIDA PELA ÁGUA ESCOADA DA CALHA	CONCENTRAM-SE PRÓXIMAS A BUZINOTES		

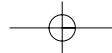
- TIPO DE LESÃO
1. FISSURAS E TRINCAS
  2. DESPRENDIMENTOS
  3. MANCHAS
  4. EFLORESCÊNCIAS
  5. DEGRADAÇÃO DO MATERIAL
  6. SUJEIRA





RESULTADOS DE TESTES E ANÁLISES								
Local de coleta da amostra	Compositos minerais				do Produto de alterações			
	Originais de agregados	Originais cimento	do	Produtos de alterações	Cálculo	Gipsito*	Hematita	Gipsito*
Pavilhão da Luneta 32	Quartzo X	Microclino X	Muscovita	Albita	X			
OS EXAMES REALIZADOS EM ARDAMASSAS DE REVESTIMENTO E LAJES SUGEREM O USO DE CIMENTO. PRESENÇA CONFIRMADA EM PESQUISA DOCUMENTAL.								
*podem ocorrer no cimento ou ser fruto de alterações								
FOTOGRAFIAS								
Foto 1					Foto 2			
Foto 3					Foto 4			
Foto 5					Foto 6			





FICHA DE INTERVENÇÃO		Nº 01
EDIFÍCIO: PAVILHÃO DA UNITA EQUATORIAL DE 32 cm		
COMPONENTE OU ELEMENTO: PAREDE EM TIJOLO MACIÇO		
INTERVENÇÃO: REFAZER DESPRENDIMENTOS		
DETALHE		
DESCRÍÇÃO DA PROPOSTA		
<p>Revestimento contínuo em argamassa de cimento, com desenho sugerindo almofadas recortadas por friso de acabamento liso. A coloração esbranquiçada da argamassa sugere o uso de cimento branco.</p>		
RELAÇÃO COM OUTROS ELEMENTOS DO EDIFÍCIO		
<p>Revestimento aplicado diretamente sobre as alvenarias. Em geral sua superfície está delimitada pelo embasamento, por frisos e molduras, e pelas esquadrias.</p>		
PONTOS DÉBEIS DO SISTEMA		
<p>Estes revestimentos se apresentam mais estáveis nas paredes do corpo circular da construção do que nas paredes do vestíbulo onde a água proveniente de faltas na impermeabilização da laje vem sendo um agravante.</p> <p>A condição de desprendimentos isolados descarta a possibilidade de defeito de execução na aplicação do revestimento.</p> <p>Os pontos onde são fixados elementos metálicos, como escadas e tubos de queda, agravam as ocorrências observadas.</p>		
MÉTODO DE INTERVENÇÃO		
<p>A recomposição do revestimento deve considerar os seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· sua substituição parcial deve levar em conta a paginação, granulometria, texturas e tonalidades originais.</li> <li>· as juntas novas devem coincidir com as já existentes.</li> <li>· deve ser experimentada argamassa de cimento branco, provável material original deste componente.</li> <li>· as peças metálicas devem receber base antioxidante anterior à pintura, especialmente nos pontos de fixação em paredes. Estes encontros devem ser rejuntados e selados, não deixando espaço entre a peça metálica e a parede.</li> <li>· o revestimento deve ser aplicado somente após a impermeabilização da laje do vestíbulo.</li> </ul>		
OBSERVAÇÕES		
<p>As perdas das propriedades originais dos materiais, promovidas naturalmente por seu envelhecimento, exigem que sejam tomados cuidados especiais de manutenção, como limpeza e pintura periódicas.</p> <p>Sugere-se ainda o aumento dos buzinotes de modo a distanciar a água proveniente de calhas das superfícies de fachada.</p>		

