

Patrimônio, conservação e comunicação Interferências da arquitetura do espaço tombado e da conservação do patrimônio exposto na concepção e montagem de exposição temporária no MAST

Marcus Granato*
Antonio Carlos de Souza Martins**
Luciene Pereira da Veiga***

1. Introdução

A utilização de espaços internos de construções tombadas pelo patrimônio histórico para usos diferenciados do original constitui-se em desafio para os profissionais da preservação. Em relação às instituições museológicas abrigadas nesse tipo de edificação, muitas são as possibilidades de uso, gerando em contra-partida a necessidade de intervenções para que o espaço se adeque à nova destinação. No caso do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), ocupando um prédio quase centenário, originalmente construído para sede do Observatório Nacional, algumas salas permaneceram sendo utilizadas para o mesmo fim, como a biblioteca, as salas de escritório e as salas da diretoria. No entanto, outras foram destinadas a fins bastante diversos, como as salas da reserva técnica, que ficam abertas à visitação do público, o auditório e as salas destinadas ao laboratório de conservação de instrumentos científicos e às exposições.

No caso das salas ocupadas pela reserva técnica, pelo laboratório e pelo auditório, praticamente não houve necessidade de intervenções, pois apenas foram ocupadas com outro mobiliário. No entanto, a utilização dos espaços para exposições tem colocado uma série de desafios no sentido de atender às necessidades atuais de uso, sem comprometer as características originais do espaço. Neste trabalho, são apresentados alguns aspectos da conservação de acervos relacionados ao projeto de exposições e um estudo de caso na ocupação do segundo pavimento do prédio sede, em área destinada às exposições temporárias do museu.

2. O conjunto arquitetônico do Museu de Astronomia e Ciências Afins

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 (GRANATO, BRITTO e SUZUKI, 2005).

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 construtivos tradicionais. Seus

* *Museu de Astronomia e Ciências Afins/MAST. PPG-PMUS UNIRIO/MAST*

** *Museu de Astronomia e Ciências Afins/MAST*

*** *Museu de Astronomia e Ciências Afins/MAST*

edifícios incorporaram toda sorte de materiais importados, inclusive componentes inteiros encomendados a fabricantes estrangeiros. Das tipologias presentes nesse sítio, os pavilhões de observação astronômica testemunham, com suas cúpulas de cobertura, as construções pré-fabricadas em ferro e demonstram as inovações permitidas pela versão industrializada desse material (BRITTO, 2002). 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.

No conjunto em questão, a principal edificação é o prédio sede do museu, que atualmente abriga as exposições do MAST, assim como a reserva técnica da coleção de instrumentos científicos históricos, os escritórios dos funcionários, o auditório, a diretoria e a biblioteca da instituição. Em curto prazo, será ocupado pela nova exposição permanente do museu, face à transferência da maioria dessas áreas para um prédio anexo, em fase de final de construção.

As características do estilo eclético, presentes naquele prédio, se refletem em seus detalhes construtivos, hierarquizados, no qual os pavimentos apresentam pé direito crescente, sendo menor no térreo, originalmente local das oficinas do Observatório, maior no primeiro pavimento, local das salas de cálculo, do mareógrafo¹, da administração, gabinetes de trabalho dos astrônomos e laboratório de fotografia, e ainda mais alto no segundo pavimento, onde se encontrava a diretoria, a biblioteca e o salão nobre. As colunas apresentam elementos de ordem dórica no térreo, jônica no 1º pavimento e coríntia no 2º, seguindo o mesmo critério de valorização dos pavimentos superiores. A Figura 1 apresenta uma vista da parte interna central do prédio sede, onde são vistas as colunas do primeiro e segundo pavimentos.

Outras características a serem destacadas são as escadarias em mármore de Carrara, os adornos em gesso, os lustres de bronze com pingentes de cristal e os vitrais com desenhos de temas astronômicos (Figura 2). Essas características obviamente são determinantes para os projetos expográficos que ocupem seus espaços, pois os elementos que ali são inseridos devem estabelecer um diálogo harmônico com o estilo arquitetônico original, e que transformem o passeio do visitante pelo prédio numa leitura organizada de cada aspecto isoladamente, com uma interpretação adequada do conjunto.



Figura 1 - Vista do interior do prédio sede do MAST, com destaque para as colunas de estilos diferentes (Acervo MAST).
Foto - Durval Costa Reis (1990).



Figura 2 - Detalhes arquitetônicos encontrados do prédio sede, na área de montagem das exposições temporárias (Acervo MAST).
Fotos - Ivo Antonio Almico (2004).

¹ Instrumento científico que utiliza o princípio da análise harmônica para prever a hora e a altura das marés, através da determinação das amplitudes e fases de 23 ondas.

Além do prédio sede, cabe destacar também os conjuntos de pavilhões das lunetas equatoriais e das lunetas meridianas. Apesar do caráter funcional dessas edificações ter sido determinante para seu projeto, também aqui são identificados elementos do estilo eclético.

Os pavilhões das lunetas equatoriais de 32cm, 21cm e 46cm estão implantados nas cotas mais elevadas do terreno, de modo a preservar um horizonte livre de barreiras visuais e formam um conjunto que se irmana em sua linguagem arquitetônica: mesma ordenação e composição dos espaços, mesmas proporções gerais; adornos externos e materiais de acabamento semelhantes. O volume destes pavilhões é formado por um corpo principal de planta circular, no qual ficam instalados os instrumentos, alteados do chão por um porão habitável, e um vestíbulo de planta retangular que lhe serve de acesso. Os pavilhões sob a guarda do MAST (os das lunetas de 21cm e de 32cm) foram ocupados por espaços de exposição permanente, que aproveitam o formato circular e se adequam às suas peculiaridades.

Os pavilhões dos instrumentos meridianos, de seção retangular, foram construídos no mesmo período e são os locais de instalação das lunetas meridianas Askânia, Zenital e Bamberg. Nesse grupo, existia também um pavilhão para a luneta meridiana de Gautier que foi demolido pelo Observatório, restando apenas ruínas que durante anos destoaram do conjunto harmônico de edificações. Felizmente, um projeto de restauração da luneta e de reabilitação do pavilhão (GRANATO et al, 2007) permitiu recompor o conjunto².

3. Aspectos da conservação e sua relação com a expografia

Os objetos museológicos constituem parte do patrimônio sob proteção dos museus e, na maioria dos casos, são a parte central das exposições, veículo principal utilizado pelos museus para socialização desse patrimônio. Condições ambientais inadequadas, tanto de exposição como de guarda, são uma causa séria de deterioração desses objetos, muitas vezes agravada pelo fato de que os efeitos permanecem invisíveis por um longo período de tempo. Quando perceptíveis, esses efeitos já podem ter comprometido a estrutura do objeto. Essas condições são mais críticas em países tropicais, como é o caso do Brasil. A conservação de objetos museológicos pode ser considerada em seus aspectos de atuação indireta – o controle do ambiente onde estão colocados e os procedimentos de gerenciamento das coleções (planos de emergência, segurança, etc.) – e direta sobre os objetos, englobando todos os procedimentos práticos de limpeza e restauração.

Existe pouca informação com embasamento científico sobre o efeito de condições ambientais tão agressivas quanto temperaturas da ordem de 37oC e umidade relativa de 90%, típicas dos países tropicais (GRANATO, SANTOS e MIRANDA, 2005). O Getty Conservation Institute vem desenvolvendo, há alguns anos, estudos nesse campo, destacando que a maioria desses países dispõe de recursos escassos e a alternativa por sistemas de ar condicionado central está descartada. É recomendada a utilização de desumidificadores e de fluxos naturais de ar por janelas e portas, quando o ambiente externo assim o permite. No entanto, reconhece-se que muito estudo ainda precisa ser realizado sobre o tema (PEARSON, 1997). Dessa mesma instituição, foram apresentados trabalhos sobre o tema, reafirmando que a instalação e manutenção de equipamentos de ar condicionado mostram-se muito caras (MAEKAWA e TOLEDO, 2002; MAEKAWA, 2007). Entretanto, muitas vezes, principalmente nas regiões litorâneas dos países tropicais, a utilização do ar condicionado surge como única forma de manter condições adequadas para a preservação de arquivos e coleções de objetos.

Os objetos museológicos podem ser divididos em dois grupos, de acordo com o material que os constitui: os produzidos com materiais orgânicos, como couro, tecidos e madeira, que têm uma origem animal ou vegetal; e os produzidos com materiais inorgânicos, como cerâmica, vidro, pedras e metais, que têm origem mineral. Esses últimos, exceto a maioria dos metais, são considerados quimicamente estáveis, já que as taxas de deterioração são muito lentas. Papel, pinturas e objetos de metal

² O projeto foi realizado a partir de uma parceria entre o MAST e VITAE.

provenientes de sítios arqueológicos, dentre outros, respondem mais rapidamente às mudanças ambientais e podem deteriorar rapidamente, a menos que o ambiente seja controlado.

As condições ambientais desempenham um papel fundamental no controle dos mecanismos de deterioração a que os materiais são suscetíveis. Os fatores mais importantes no controle desse ambiente são a luz e a umidade relativa, além da poluição atmosférica e da temperatura.

A maioria dos materiais pode passar por alterações fotoquímicas e poderá ser danificada por radiação ultravioleta (UV) e por luz visível. As pedras, os metais e as cerâmicas estão entre os poucos materiais que não são afetados. Pigmentos e corantes têm a cor alterada como efeito da exposição a essas radiações; material celulósico (derivados de plantas) como o papel e o algodão, material protéico (derivado de animais) como a lã, o couro e penas são descoloridos e fragilizados sob a ação dessas radiações (STANIFORTH, 1986, p.192). Portanto, é importante limitar o máximo possível a exposição dos objetos que contêm esses materiais.

Desde que os olhos não são sensíveis à radiação UV, esta pode ser eliminada sem causar efeitos no processo de visualização dos objetos, importante aspecto relacionado às exposições. Isso pode ser obtido através da utilização de filtros que absorvam radiações com comprimento de onda na faixa do UV e permitam a passagem da luz visível. Das formas de iluminação utilizadas nos museus, a luz do dia é a que contém mais radiação UV, mas lâmpadas halógenas e fluorescentes também emitem quantidades significativas.

A taxa de deterioração causada pela luz é diretamente proporcional à intensidade da radiação e ao tempo de exposição. Isso é uma consequência da lei da reciprocidade, que estabelece que a taxa de alteração fotoquímica é proporcional ao produto da iluminação pela duração da exposição (THOMSOM, 1988). Assim, para reduzir o dano causado pela luz é importante reduzir ambos os fatores. Os níveis recomendados de iluminação que não devem ser superados são: 200lux para pinturas, materiais de origem animal e vegetal (incluindo madeira, osso, marfim, couro) e 50lux para obras de arte em papel (incluindo desenhos, aquarelas, estampas, impressões, papel de parede, fotografias, documentos históricos), tecidos (incluindo tapeçaria, vestimenta), couro tingido e objetos de coleções de história natural (STANIFORTH, 1986, p.193.).

O dilema fundamental relacionado à iluminação, enfrentado pelas instituições museais, constitui-se na contraposição entre visibilidade, viabilizada com a maior intensidade de iluminação e vulnerabilidade das peças, que se acentua nessas condições. Michalski (1997) apresenta uma discussão interessante que aborda exatamente esse ponto e mostra, através de uma série de gráficos, as relações entre iluminância e visibilidade. Conclui que o valor de 50lux ultrapassaria em muito o que é necessário para a percepção das cores, mas seria o mínimo para o conforto do observador.

Mais recentemente, foram apresentados resultados provenientes dos desenvolvimentos para uma política sobre iluminação de objetos em exposição elaborada no Victoria & Albert Museum (Londres). O conceito que orienta essa política é a busca por níveis de iluminância que permitam a visão do objeto e o mínimo de dano. São critérios mais flexíveis e próximos da realidade dos museus, nos quais o tempo de exposição é de 3650 horas por ano (10h/dia em média), no caso dos objetos em exposições permanentes (ASHLEY-SMITH, DERBYSHIRE e PRETZEL, 2002, p.5).

Quatro categorias de objetos foram definidas, com especificações diferentes de iluminação, a saber:

- objetos vulneráveis - incluindo desenhos e objetos muito sensíveis à luz. Esses objetos devem ser observados por períodos muito curtos de tempo, a não mais de 50lux de iluminância. Não se recomenda que sejam expostos;
- objetos sensíveis (ISO 4 e abaixo) - incluindo trabalhos de arte coloridos em papel ou em papel de qualidade ruim (por exemplo: aquarelas, miniaturas indianas, pastel, impressos japoneses, desenhos em nanquim, etc.), objetos têxteis, livros com encadernação em couro, fotos coloridas, mobiliário com tapeçaria original. Sugere-se 50lux de iluminância por 20% do tempo de exposição (2h/dia);
- objetos duráveis (ISO 5 e acima) - trabalhos artísticos em papel de boa qualidade

(preto e branco), fotografias em preto e branco, gravuras; mobiliário pintado, esculturas pintadas, pintura de cavalete. Sugere-se 250lux de iluminância por tempo indeterminado de exposição;

- objetos permanentes - aqueles produzidos com pedra, metal, vidro, cerâmica e peças esmaltadas. Sugere-se 300lux de iluminância por tempo indeterminado de exposição.

A umidade é um fator imprescindível a ser controlado, nos ambientes onde se deseja conservar objetos. Todos os materiais que contenham água reagem com a quantidade de água que está presente no ar que os circunda, de forma a atingir um equilíbrio. Assim, quando o ar está mais seco que os materiais, estes perdem água para o ambiente e, quando ocorre o contrário, seu teor de umidade aumenta. No entanto, como o ar quente pode conter mais água que o ar frio, é necessário utilizar nos museus a escala de umidade relativa, que relaciona a quantidade de água em uma determinada quantidade de ar com a máxima quantidade de água que o ar pode conter a uma determinada temperatura (STANIFORTH, 1986, p.195).

Umidade relativa elevada pode afetar objetos de três formas: pode estimular a atividade biológica, alterar as dimensões físicas e acelerar algumas reações químicas. O crescimento acelerado de fungos ocorrerá na maioria dos substratos orgânicos caso a umidade relativa esteja acima de 70%. A temperatura elevada e o ar estagnado também determinam o mesmo efeito. A ação de fungos em vidros pode torná-los opacos. A corrosão de metais aumenta com a elevação da umidade relativa, particularmente se o ar possui substâncias ácidas. Alguns materiais tornam-se frágeis e vernizes fraturam em teores baixos de umidade. Flutuações rápidas de umidade relativa são particularmente ruins para objetos compostos de materiais diversos, pois o efeito é variável de acordo com o material, dilatando-se e contraindo-se em taxas diferentes, podendo causar fissuras na peça.

Os níveis recomendados de umidade relativa irão depender da natureza da coleção e de sua localização. Nas regiões tropicais, a umidade relativa apresenta valores acima de 65% na maior parte do ano. O crescimento de fungos e outros microrganismos torna-se um problema importante nessas regiões, viabilizando a instalação de colônias de insetos e os objetos de metal têm processos de corrosão viabilizados pela umidade do ar elevada. Maekawa e Toledo (2002, p. 58) sugerem manter a UR abaixo de 75%. Outros autores sugerem que as coleções de objetos metálicos devem utilizar valores entre 45 e 50% de umidade relativa, de forma a evitar a corrosão (Staniforth, 1986, p. 196).

A umidade poderá ser controlada se forem eliminados do ambiente todos os fatores de instabilização mais ou menos permanentes, a saber: infiltrações, umidade ascendente pelo piso e fenômenos de condensação. Além desses fatores chamados internos, existem aqueles relativos ao ambiente externo – portas e janelas indiscriminadamente abertas, fluxo de visitantes excessivo etc. Finalmente, existem os fatores de instabilização menos evidentes, mas nem por isso menos ativos, como a limpeza abundante dos pavimentos com água; grupos de plantas ornamentais mal situados etc (DANTI, 1990; KING e PEARSON, 2001). Portanto, é fundamental eliminar esses elementos de distúrbio para a manutenção de uma situação higrométrica adequada. O mais importante é evitar ciclos diários de umidade relativa alta e baixa e os sistemas de controle devem funcionar 24 horas. Esses sistemas podem utilizar equipamentos como umidificadores e desumidificadores, e sílica gel em vitrines e espaços fechados.

A temperatura em si é o fator menos nocivo para as coleções, embora esteja diretamente relacionada à umidade relativa. Se a temperatura é alta, as taxas das reações químicas e da atividade biológica aumentarão. Sendo assim, temperaturas mais baixas são mais adequadas à preservação dos objetos. O aquecimento direto, por exemplo, pela exposição direta ao sol, deve ser evitado, pois pode causar ressecamento local no objeto e contração das fibras. Resguardado o controle da umidade relativa, a temperatura alta ou baixa não causa maiores danos à grande maioria dos materiais que constituem os objetos museológicos, todavia, uma situação inadequada de temperatura pode ser muito desagradável para o público e assim invalidar uma das funções principais do museu, o fluxo de visitantes, que está diretamente relacionada às áreas de exposição. Os níveis de temperatura recomendados (18 a 25°C) são, portanto,

definidos pelo conforto dos visitantes e das pessoas que trabalham nos museus. Nas reservas técnicas, a temperatura pode ser reduzida, desde que a umidade relativa seja suficiente para impedir a condensação em superfícies frias.

O *Science and Industry Museum* de Manchester definiu especificações de temperatura e umidade para as suas áreas de guarda de objetos que são abertas à visitação. As especificações ambientais foram divididas em três classes (CANE, 2002, p. 23):

- alto nível de controle: umidade relativa entre 50 e 55% e temperaturas entre 16 e 18°C;
- médio nível de controle: umidade relativa entre 40 e 65% e temperaturas entre 16 e 24°C;
- baixo nível de controle: fora dos anteriores.

O nível de controle médio foi escolhido para todas as áreas, exceto a dos arquivos. Essa decisão foi tomada levando em consideração os investimentos necessários, os custos de energia envolvidos e utilizando as conclusões de estudos relacionados ao tema.

A composição da atmosfera que envolve os objetos interfere no seu estado de conservação. Museus e galerias nas grandes cidades e centros industriais, como é o caso do Rio de Janeiro, estão sujeitos aos efeitos da poluição, que é produto da queima de combustíveis fósseis, da exaustão de veículos e dos efluentes gasosos das fábricas. Além desses, há de se destacar os poluentes produzidos no ambiente interno dessas instituições, que se originam em grande parte da volatilização de gases produzidos a partir de materiais estruturais e decorativos, sistemas de controle de temperatura, atividades de visitantes e de funcionários e pela interação com poluentes do ambiente externo a esses locais. Em casos especiais, os próprios objetos podem emitir quantidades significativas e mesmo perigosas de gases poluentes, como por exemplo, o mercúrio, presente em instrumentos científico como o termômetro, e que pode, em caso de quebra ou fratura do recipiente de vidro, vazar para o ambiente e volatilizar com o tempo.

Os poluentes atmosféricos podem ser divididos em dois tipos principais: particulados e gasosos. O diâmetro das partículas sólidas em suspensão no ar varia de aproximadamente 0,01 a 100µm. As partículas podem ser produzidas por processos mecânicos, químicos ou serem geradas naturalmente (pólen). As partículas de poeiras podem ser abrasivas, higroscópicas, absorvendo umidade, e podem absorver e adsorver poluentes. Aderem entre si e às superfícies e podem eventualmente originar a formação de camadas invisíveis a olho nu, principalmente se contêm alto percentual de material fuliginoso, proveniente da queima incompleta de combustíveis. São, portanto, um risco muito grande para as coleções e arquivos. Essa sujeira superficial necessita de remoção periódica e a limpeza pode ser perigosa para os objetos. Por conseguinte, a exibição, tanto de objetos como de documentos, deve ter sempre como prioridade a proteção contra essas ameaças.

Óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), ozônio (O₃), ácido acético, formaldeído e ácido clorídrico são os poluentes gasosos mais comuns referidos na literatura pela presença em museus (STANIFORTH, 1986; THOMSOM, 1988; STOLOW, 1987; BROKERHOF, GIBSON e TÉTREAUULT, 1999) e suas origens são externas ao museu. Contudo, Pamela Hatchfield (2002) mostra que a variedade de poluentes que podem causar danos aos acervos é muito ampla, e que os limites para esses poluentes nos museus têm-se alterado nas últimas décadas na direção de valores cada vez mais restritivos. Alguns desses limites citados são aqui apresentados a título de exemplo: <0,99µg/m³ para SO₂; <4,94µg/m³ para NO₂; <1,88µg/m³ para O₃; <6500µg/m³ para CO₂ (gás carbônico) (HATCHFIELD, 2002, p. 20).

No que tange à montagem de exposições, é importante estar atento aos materiais utilizados e à possibilidade de produzirem gases que possam constituir risco para os documentos e objetos a serem expostos. Madeiras, forrações, colas, tecidos e outros materiais utilizados nas montagens podem ser responsáveis por danos muitas vezes imperceptíveis em curto prazo, mas que a médio e longo prazo poderão comprometer a integridade do patrimônio ali socializado. Mais prudente é testar esses materiais antes de os empregar.

4. A exposição “Luiz Cruls: um cientista a serviço do Brasil”

A definição de museu (disponível em: <http://icom.museum/statutes.html>, em 06 de Ago. 2008), estabelecida pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM) e de amplo conhecimento, permite depreender que o museu deve ter permanentemente suas portas abertas ao mais variado público, estimulando e incitando a busca pelo conhecimento, o senso crítico, a curiosidade, entre outros. Para tal, o museu deve ser atraente e instigante, podendo suscitar no público os mais variados estímulos. O público deve ter acesso às atividades que o museu propõe, seja através de oficinas, palestras, seja através das exposições ou de qualquer outro meio de comunicação possível. Marília Xavier Cury (2005) afirma que a comunicação em museus se realiza das formas mais diversas, desde a divulgação em artigos científicos, do conhecimento produzido a partir das pesquisas desenvolvidas na instituição, até as exposições, passando pelos materiais didáticos, catálogos, vídeos, filmes, oficinas, palestras etc. Todos se constituem em estratégias de comunicação, mas as exposições são a principal ou a mais específica forma de comunicação de um museu.

Segundo Tereza Scheiner, a exposição é o principal veículo de comunicação entre o museu e a sociedade e, pela qual, a existência do museu se legitima. Destacamos, a seguir, um trecho do trabalho da autora visto que:

sem as exposições, os museus poderiam ser coleções de estudo, centros de documentação, arquivos, poderiam ser também eficientes reservas técnicas, centros de pesquisa ou laboratórios de conservação, ou ainda centros educativos cheios de recursos - mas não museus (SCHEINER, 1991, p. 109).

Por outro lado, a inserção do mundo virtual no cotidiano das pessoas traz um novo item a ser incluído nessas diversas formas de comunicação que o museu utiliza para propagar idéias, conhecimento, informação. É no âmbito desse universo que se coloca a experiência de concepção e montagem da exposição temporária sobre Luiz Cruls, que abordaremos a seguir.

A motivação inicial para a montagem dessa exposição tem origem na doação do acervo particular de Cruls, por seus familiares, ao MAST. Naquele momento, propôs-se a produção de veículos de divulgação diversos que permitissem maior acesso aos documentos – os pessoais e os científicos – e que levassem ao público informações sobre a vida desse cientista. Uma das iniciativas relacionadas a esse esforço foi a montagem no museu de uma exposição temporária. Junto com a exposição, propôs-se também elaborar um catálogo e um folheto de divulgação, além da sua veiculação virtual através da página do MAST na internet. Os trabalhos de pesquisa, concepção, elaboração e montagem desenvolveram-se no período entre março de 2003 e maio de 2004. A equipe técnica que trabalhou na mostra contou com profissionais pertencentes a várias coordenações do museu, caracterizando assim um trabalho articulado entre as diversas áreas.

O conteúdo da exposição foi produzido a partir de pesquisa desenvolvida no MAST pela curadora Christina Helena Barbosa e, a partir daí, podemos destacar alguns aspectos interessantes relacionados ao tema.

Louis Ferdinand Cruls (1848-1908) foi um cientista importante para a história do Brasil. Nascido na Bélgica, em Diest, cursou engenharia civil na Universidade de Gand e, após um período no Exército, do qual pediu afastamento, veio para o Brasil em 1874 (BARBOSA, 2004, p. 10.). Não imaginava que aqui constituiria família e que viria a se naturalizar mais tarde. Através de contatos políticos, Cruls conseguiu logo se engajar na Comissão dos Trabalhos Geodésicos no Município Neutro. Em abril de 1875, foi nomeado astrônomo adjunto no Imperial Observatório do Rio de Janeiro, do qual, esteve à frente por quase trinta anos (1881-1908). Dentre as inúmeras atividades que ali desenvolveu, destaca-se a descoberta de um novo cometa (1882), pela qual recebeu um prêmio internacional, e a participação em missões consideradas fundamentais para a consolidação do regime republicano, tais como a demarcação do território para a construção da nova capital do país (1892-93, 1894-95) e a resolução da chamada questão do Acre, com a delimitação das fronteiras entre o Brasil e a Bolívia (1901).

A Exposição “Luiz Cruls, um cientista a serviço do Brasil” pretendeu contribuir para divulgar uma história das ciências no Brasil e teve como objetivo principal divulgar o acervo pessoal de Luiz Cruls, composto de documentos textuais, iconográficos e tridimensionais,

não só junto aos historiadores, seus potenciais usuários, mas também junto à população em geral. O acervo selecionado para a exposição foi constituído pelos seguintes itens:

- documentos em suporte papel - fotografia de Luiz Cruls (1848-1908) feita por Marc Ferrez, s.d.; anotações manuscritas de Luiz Cruls, s.d.; Discussion sur les méthodes de répétition et de réitération employées en géodésie pour la mesure des angles, 1875 (trabalho científico desenvolvido durante as atividades na Comissão da Carta Geral do Império); nomeação de Luiz Cruls para a Comissão de Longitudes, 06/12/1877; carta de sua naturalização, 12/02/1881; nomeação de Luiz Cruls para o lugar de 1º astrônomo do Imperial Observatório, 24/03/1881; carta da Academia de Ciências de Paris convidando-o para a entrega do Prêmio Valz, 27/03/1883; Instruções para as Comissões Brasileiras que têm de observar a Passagem de Vênus pelo disco do Sol, 1882 (Instruções organizadas por Luiz Cruls a partir de método concebido por Emmanuel Liáis); lista de mantimentos levados por Luiz Cruls para Punta Arenas, s.d.; carta concedendo-lhe a Ordem da Rosa, 10/03/1883; nomeação de Luiz Cruls para a chefia da Comissão Exploradora do Planalto Central, 17/05/1892; relatório Parcial da Comissão Exploradora do Planalto Central; lista de delegados na Conferência Internacional do Meridiano, 1884; relatório de Luiz Cruls sobre sua visita a diversos observatórios na Europa e nos Estados Unidos, 1885;
- instrumentos científicos: 2 cronômetros de marinha, Inglaterra, século XIX (Fabricante: John Poole); 1 luneta meridiana, Inglaterra, século XIX (Fabricante: Dollond/Adam Hilger); 1 teodolito, Alemanha, século XIX (Fabricante: O. Ney); 1 termômetro, França, século XIX (Fabricante: Baudin); 1 sextante, França, século XIX (Fabricante: E. Lorieux, A. Hurlimann); 1 trânsito, EUA, século XIX (Fabricante: W. & L. E. Gurley); 1 luneta procuradora, Alemanha, século XIX (Fabricante: Gustav Heyde).

A exposição visou ainda, segundo a sua curadora, os seguintes objetivos secundários:

- construir e divulgar uma biografia intelectual de Luiz Cruls, buscando articular suas idéias e seus projetos científicos com o contexto institucional, político e social do Brasil entre 1870 e 1910;
- divulgar alguns marcos institucionais importantes na história das ciências no Brasil entre 1870 e 1910, dando destaque para o Observatório Nacional (Imperial), onde Cruls trabalhou durante praticamente toda sua vida;
- destacar a relevância das atividades científicas desenvolvidas por Cruls no Observatório Nacional (Imperial) não apenas para a história das ciências, mas também para a história política do Brasil; correlativamente destacando a importância dos documentos contidos no acervo pessoal de Cruls para a história política e social do Brasil.

A Exposição foi inaugurada em 28 de junho de 2004 e ficou montada no MAST até 06 de outubro de 2004. Recentemente, ela foi remontada no MAST em função da efeméride de 100 anos de morte do cientista e por conta de nova doação de documentos pelos familiares de Cruls ao MAST. A maior parte do acervo exposto, tanto o textual como os objetos, ainda não havia sido exibido de forma contextualizada.

4.1. A exposição e suas interrelações com a conservação e a arquitetura

Alguns parâmetros definiram a concepção da expografia da mostra. Em primeiro lugar, como já mencionado, o espaço interferiu no processo. As características próprias da construção não poderiam deixar de ser contempladas e todas as interferências e acréscimos, em função do uso, foram pensadas para permitir que os elementos construtivos estivessem sempre integrados, mantendo a ambiência específica de local de celebração da cultura e da ciência, com status de divulgador das idéias concebidas no passado. A área do MAST reservada para a instalação de exposições temporárias, como já mencionado, engloba o Salão Nobre e o mezanino de circulação e acesso, perfazendo 110m². A Figura 3 apresenta uma imagem da planta baixa desse pavimento, com a distribuição dos elementos utilizados na exposição.

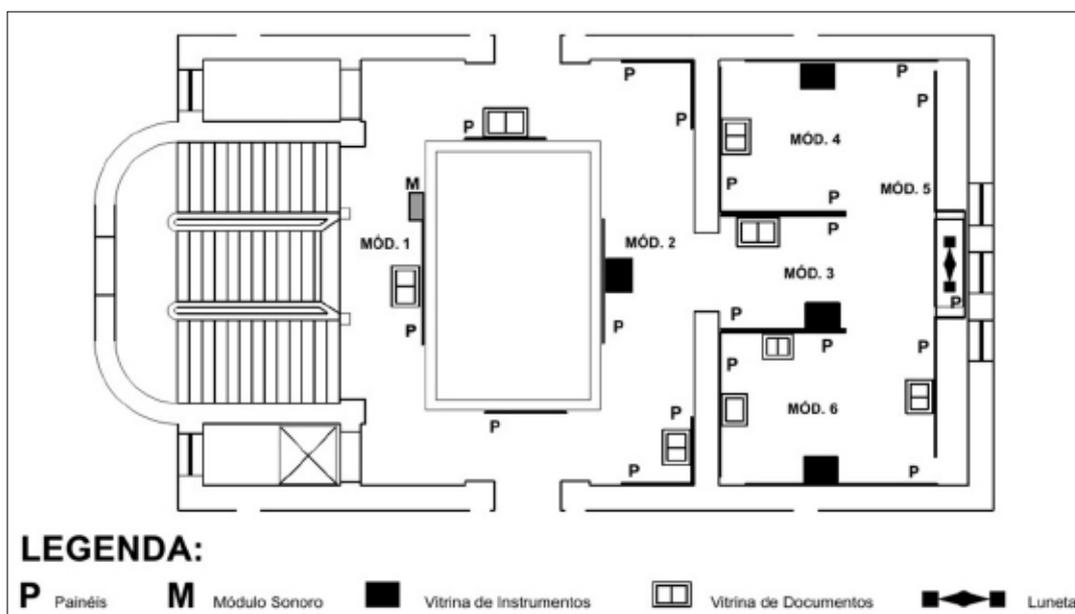


Figura 3 - Planta baixa do pavimento do prédio sede do museu, onde a exposição foi montada, com a distribuição dos elementos utilizados (Acervo MAST).
Planta: Ivo Antonio Almico (2004).

A arquitetura do prédio influenciou diretamente na escolha de materiais a serem utilizados no desenvolvimento e implementação do projeto museográfico. O material empregado na confecção dos painéis impressos foi uma lona plástica perfurada. Esse material foi selecionado por suas características bastante singulares: custo relativamente baixo, alta resistência, grande leveza e pequena transparência, favorecendo, em alguns ângulos de observação, a visualização dos elementos arquitetônicos que estão por trás, criando uma certa cumplicidade entre o espaço construído e os componentes da exposição. Esses painéis foram pendurados em estruturas de perfis de alumínio, de seção retangular medindo (2x1)”, com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. A escolha desses perfis deu-se em favor do menor peso, da execução em curto prazo de tempo e do sistema de encaixes utilizado, que facilita a montagem e a desmontagem. A cor refere-se à composição harmônica entre as cores das paredes da área de ocupação e dos detalhes e ornamentos da arquitetura (alguns em alvenaria e outros em gesso), pintados em branco. Procurou-se, assim, não destacar as estruturas nos espaços da exposição, apesar de cumprirem um papel importante como suportes de painéis, mas que não fazem parte do prédio. Ainda como resultado dessa interação com a arquitetura do espaço, essas estruturas não foram fixadas às paredes da edificação tombada, sendo montadas em conjunto, interligadas, o que permitia que se auto-sustentassem. Finalmente, para valorizar aspectos da arquitetura do interior, utilizaram-se *spots* com lâmpadas halógenas e filtros coloridos, focados diretamente sobre as colunas do mezanino.

Em segundo lugar, o projeto da exposição seguiu critérios relacionados à conservação dos documentos expostos, principalmente os textuais, mais sensíveis à luz (ASHLEY-SMITH, DERBYSHIRE e PRETZEL, 2002; CASSARES e PETRELL, 2003), para o que foram concebidas algumas soluções específicas. Com relação ao mobiliário a ser utilizado na exposição, podemos destacar as vitrinas para documentos em suporte papel e aquelas para exposição de instrumentos científicos.

No primeiro caso, foram projetadas e construídas vitrinas específicas cuja prioridade foi proteger os documentos da deterioração pela ação da luz e dos poluentes atmosféricos. Foi elaborado um sistema móvel que, ao mesmo tempo, protege os documentos e estimula a curiosidade do público. Trata-se de portas deslizantes que se deslocam lateralmente e que, ao serem abertas pelo visitante, permitem a visualização dos documentos. Dessa forma, reduz-se o tempo de sua exposição à luz, pois o período utilizado pelos visitantes nessa observação é geralmente curto e, também, aguça-se sua curiosidade, ao estimular a abertura das portas do mobiliário para visualizar um conteúdo inicialmente escondido.

A Figura 4 apresenta uma vista, em perspectiva digital, da vitrina projetada.

Na elaboração desse mobiliário, utilizou-se material composto de madeira reciclada prensada, isento de produtos químicos, com acabamento finalizado (placas de OSB - *oriented strand board*), que não necessita pintura com tintas e vernizes ou aplicação de revestimentos (MENDES, 2001). Procurou-se, dessa forma, evitar expor os documentos a produtos químicos e gases. Além disso, os documentos textuais e iconográficos foram montados seguindo os critérios internacionais, utilizando *passe-partout* em papel neutro como suporte, folha de alumínio, placas de acrílico para fechamento superior e fita adesiva para vedação. Assim, todo o conjunto mantém as condições de temperatura e umidade relativa estáveis, minimizando também o contato com os poluentes atmosféricos presentes no ambiente de exposição.

No segundo caso, foram utilizadas vitrinas que variaram de formato em função das dimensões dos instrumentos científicos a serem apresentados, mas sempre levando-se conta a utilização de materiais que não produzissem gases que poderiam contaminar aquelas superfícies metálicas dos objetos que estivessem desprovidas da proteção por camada de verniz. As cúpulas de proteção das vitrinas foram produzidas em vidro, de forma a minimizar a troca de ar com o ambiente externo e possível contato entre poluentes, umidade e as superfícies metálicas dos objetos. A proteção contra a presença de poeiras, principal agente de desgaste das peças, foi garantida também dessa forma.

Outras medidas utilizadas para reduzir a exposição à luz nos recintos consistiram em cobrir a clarabóia de cobertura do hall principal do museu com uma lona dupla de plástico preto, que permitia a visibilidade do vitral ali existente, mas impedia a entrada da luz do dia, e utilizar cortinas dupla-face, compostas de tecido (linho) e de plástico com uma face aluminizada, nas janelas do Salão Nobre. Além disso, na própria elaboração do projeto de iluminação, foram seguidas orientações relacionadas à conservação, como o emprego de lâmpadas halógenas com filtros e focadas sobre os painéis, evitando a reflexão da luz e a incidência direta sobre os documentos e objetos. Medições de iluminância e de intensidade de radiação UV³ foram realizadas em treze pontos relacionados à localização das vitrines onde estava exposto o acervo. Os resultados obtidos estiveram sempre na faixa de 25 a 54lux e de 15 a 30μwatt/lumen, caracterizando um local adequado para a exposição do acervo.

O MAST não possui qualquer sistema de controle de umidade e temperatura. Assim, os níveis desses parâmetros foram apenas medidos e não controlados e procurou-se, em relação aos documentos em suporte papel, utilizar sistemas de acondicionamento que minimizassem sua deterioração.

Em terceiro lugar, a relação com o público foi sempre levada em consideração no projeto museográfico. O público alvo da exposição constitui-se de estudantes de segundo grau, graduandos e diletantes, priorizados seja pelos aspectos do circuito, desenvolvido através de módulos temáticos, seja pela escolha de padrões e tratamento das imagens ou utilização de recursos de áudio. Neste caso, no módulo de apresentação da exposição, foi inserida uma imagem de Luiz Cruls sentado em uma cadeira, pintada em tamanho natural sobre madeira, na qual estava fixado um armário, com um aparelho de reprodução de discos compactos (CD). Nesse local, foram disponibilizados alguns fones de ouvido que permitiam aos visitantes escutar um trecho interessante da carta escrita por Cruls, durante a sua primeira viagem para o Brasil.

A partir do módulo de apresentação, a exposição se desenvolve em outros seis módulos, abordando acontecimentos históricos importantes da carreira de Cruls, que são



Figura 4 - Vitrine utilizada para apresentação de documentos textuais e iconográficos, em perspectiva digital (Acervo MAST). Imagem: Thiago da Silva Alves (2004).

³ Foi utilizado um ultraviômetro nas medidas, da marca Littlemore Scientific Engineering (Londres), modelo 763.

⁴ Comissão formada em 1865 para levantar, organizar e elaborar a carta geral do império, prevista para 42 folhas, mostrando os mapas das regiões, os limites das províncias e do império com os países vizinhos (GRANATO, 2003, p.158).

ênfatizados por diferentes cores, evidenciando ambientes e características próprias para cada sub-tema desenvolvido.

O primeiro módulo, que trata da Carta Geral do Império⁴, apresenta tons de sépia, em função da documentação cartográfica que é central para esse tema; o segundo módulo, sobre a observação do Cometa de 1882⁵, aparece em tons de cinza e faixa em laranja, correlacionados ao gelo componente dos cometas e sua aparência nos céus a olho nu; o terceiro módulo, abordando a passagem de Vênus⁶, foi elaborado em tons de azul bem claro e branco, relacionados às extensões geladas da Patagônia, onde Cruls realizou suas observações; o quarto módulo, sobre a Conferência Internacional do Meridiano⁷, aparece em tons de azul, relacionados à cor do planeta Terra, visto do espaço; já o quinto módulo, que trata da demarcação da nova capital no Planalto Central do Brasil⁸, utiliza tons terrosos, típicos da paisagem do local onde foram realizados os serviços de geodésia, característicos da demarcação territorial; finalmente, o sexto módulo, abordando a questão de limites entre o Brasil e a Bolívia⁹, aparece em tons de verde, típicos da selva amazônica.

Outro aspecto importante, diretamente relacionado ao público, é a diagramação dos textos na exposição. A mediação da informação foi facilitada pelo posicionamento dos mesmos nos painéis, com limite superior de altura de 1,60m e inferior de 1,00m, pela utilização de tipologia de letras com serifa nos textos cursivos, em tamanho mínimo de 65 pontos, aumentando o conforto visual, e pela colocação em áreas delimitadas com tonalidades mais claras que a cor dos painéis.

O projeto da exposição seguiu outros parâmetros para a solução das questões relativas à expografia, levando em consideração aspectos como: seu caráter itinerante, o tema proposto, a tipologia dos documentos a serem apresentados, os conteúdos históricos enfatizados na forma de textos e citações e a necessidade de despertar questionamentos no público sobre o assunto tratado. A questão da itinerância da exposição pré-determinou algumas soluções, por exemplo, o material utilizado na confecção dos painéis (Figuras 5), impressos em lona perfurada (alta resistência, grande leveza) ou a colocação, nos painéis, de imagens dos instrumentos científicos, expostos em aparente redundância, tendo em vista as dificuldades relacionadas à saída das peças da coleção para outros locais. Os documentos podem itinerar com mais facilidade através de fac-símiles, já as réplicas dos instrumentos são muito complexas e caras para serem produzidas.



Figura 5 - Imagens de alguns painéis utilizados na exposição (Acervo MAST).
Imagens: Ivo Antonio Almico (2004).

⁵ Cometa observado por Cruls em 25 de julho de 1882, tendo recebido seu nome pelo pioneirismo da observação, apontado por Pedro II, em telegrama enviado à Academia de Ciências de Paris (BARBOSA, 2004).

⁶ Passagem do planeta Vênus pelo disco solar. Fenômeno bastante raro que ocorre duas vezes a cada século, em intervalo de 8 anos entre as duas ocasiões. O Brasil, através do Imperial Observatório, participou em 6 de dezembro de 1882, do esforço internacional de medições associadas à essa observação, com a finalidade de determinar com precisão a distância entre o Sol e a Terra. A expedição, enviada pelo Imperial Observatório à Patagônia, foi chefiada por Cruls que, no observatório provisório montado em Punta Arenas, pode fazer as medições necessárias (BARBOSA, 2004, p.18).

⁷ Cruls foi o representante brasileiro nessa conferência, realizada com o intuito de definir o meridiano zero, que serviria de referência para todas as nações na determinação das longitudes no globo terrestre. A proposta norte-americana foi aprovada depois de muita discussão e o meridiano de Greenwich passou a ser o padrão desde então (BARBOSA, 2004, p.26).

⁸ Cruls chefiou duas comissões relacionadas a esse tema. A Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil, entre junho de 1892 e março de 1893, teve por objetivo explorar a região e demarcar o quadrilátero de 14.400km² que delimita o Distrito Federal. A Comissão de Estudos da Nova Capital da União, entre julho de 1894 e dezembro de 1895, teve por objetivo escolher a melhor localização para a futura capital (BARBOSA, 2004, p. 30-31).

⁹ Cruls chefiou uma expedição para fixação do marco indicativo da fronteira entre Brasil e Bolívia, na nascente do rio Javari e, apesar de muitas dificuldades enfrentadas durante todo o trajeto, logrou êxito em 22 de agosto de 1901 (BARBOSA, 2004, p.36).

O trabalho de concepção também se refletiu na elaboração do catálogo e do folheto de divulgação da exposição, de forma a manter uma harmonia visual e de conteúdo entre esses meios de comunicação. Em todos eles, os documentos (tanto iconográficos, quanto textuais e objetos) foram sempre destacados e tratados como partes fundamentais desse discurso, funcionando como entidades que detêm uma mensagem e agindo em relação aos fatos históricos tanto como um signo intrínseco, quanto como um símbolo metafórico, capazes de um largo espectro de interpretações.

Pretendeu-se que os documentos apresentados atuassem como símbolos que permitissem estabelecer pontes entre o presente e o passado, utilizando seu poder de objeto real. É capaz disso porque, ao contrário de nós que fenecemos, apresenta uma relação que nos parece eterna com o passado e é isso que experimentamos como o poder do objeto real. Essa análise nos auxilia a perceber o potencial emocional que indubitavelmente reside nos objetos supostamente mortos das nossas coleções. A exibição desse patrimônio é uma das funções fundamentais dos museus, já que a sua preservação sem a socialização não se justifica.

4.2. Avaliação da exposição e divulgação virtual

Durante o primeiro período em que esteve aberta à visitação, a exposição foi avaliada com a utilização de dois instrumentos de coleta de dados, a metodologia adotada foi de natureza qualitativa. O primeiro instrumento era constituído por um questionário composto por 14 questões fechadas que eram respondidas por profissional do museu, a partir de um roteiro de observação dos visitantes, sem que estes tivessem conhecimento do processo, e visando coletar informações sobre o seu comportamento durante a passagem pela exposição. O segundo instrumento de coleta de dados foi uma entrevista com base em questionário semi-estruturado, com 13 questões abertas, que permitiam que o visitante se expressasse de forma mais livre, e 4 questões fechadas. Esse questionário dividia-se em caracterização do visitante, avaliação da exposição e avaliação das formas de exposição do patrimônio.

Para que uma amostra seja válida, o número de entrevistados deve corresponder, no mínimo, à raiz quadrada do número total de visitantes da exposição (LEVIN, 1987). Na exposição analisada, foram observadas e entrevistadas 67 pessoas em um universo de 1991 visitantes, sendo que destas, ocorreram 7 recusas em responder aos questionários, portanto, os resultados aqui apresentados referem-se a uma amostra de 60 pessoas.

O número de homens e mulheres que compõem a amostra sugere que a exposição foi mais visitada por mulheres (70%) do que homens (30%). A faixa etária mais representada era a que vai dos 21 aos 40 anos (50%), com os seguintes níveis de escolaridade: graduação (completa ou incompleta) ou pós-graduação (33%), ensino médio completo (27%), ensino médio incompleto (10%) e fundamental (5%). Pouco mais da metade da amostra (51%) era constituída por moradores da Zona Norte do Rio de Janeiro e, destes, 45% já tinham ido ao MAST. Essa característica já foi apontada por outros estudos de público realizados pelo MAST (CAZELLI, 2005), em que se percebe que o museu atende um público carente de opções culturais, que são muito raras fora das zonas centro e sul da cidade.

A resposta do público à exposição foi muito positiva, sendo que 97% das pessoas entrevistadas gostaram da exposição, apontando, dentre outros, como maior destaque os seguintes pontos: conhecer um cientista desconhecido (21%), a expografia (21%), temática interessante (16%), os documentos (7%), os instrumentos (5%). O recurso auditivo utilizado, aliado ao “boneco” em madeira representando a figura de Cruls, despertou a curiosidade dos visitantes, que colocavam o fone para ouvir o que “ele” tinha a dizer, mesmo que não ouvissem o relato até o final.

A pesquisa sobre possíveis formas de melhoria na exposição mostrou que 37% da amostra não sugeriram nada, por acreditarem que a exposição se apresentava de forma clara ao público. Dentre os elogios, estão aqueles que se referem aos textos “bem descritos”, “letra legível” e “favorece a leitura”. Segundo alguns entrevistados, a exposição “está bem montada” e de “fácil compreensão”. Outros 30% dos entrevistados sugerem a mediação de um guia para auxiliar o visitante durante seu trajeto pela exposição. Embora 21% dos entrevistados tenham dito que gostaram de elementos da museografia, na pergunta referente ao motivo pelo qual gostaram da exposição, devemos destacar que 15% da amostra sugeriram

maior “interatividade” na exposição, melhorar a iluminação, colocar etiquetas maiores e um suporte atrás dos painéis para melhorar a leitura. Cabe ressaltar que a expografia da mostra foi pensada para permitir a visualização das características arquitetônicas onde a exposição foi montada. Para isso, foram utilizados como suporte para os textos painéis de lona perfurada, que deixavam a luz vazar por entre os poros, permitindo a visualização das paredes e seus detalhes. Isso pode ter dificultado a leitura do público em certos ângulos, explicando a sugestão do “suporte” atrás dos painéis.

Em relação ao que mais chamou a atenção dos entrevistados durante a visita à exposição, o acervo documental e o de objetos científicos representaram juntos 54% da amostra, a museografia 18% e a temática 15%. Entre os visitantes observados, 80% demonstraram estar mais interessados nos objetos (instrumentos científicos), lendo inclusive suas legendas (63%), do que nos textos (52%). Cabe ressaltar que embora 60% dos entrevistados observassem os objetos de forma rápida, 40% demonstrou interesse e atenção ao observá-los. Verificamos o pedido do público por réplicas dos instrumentos que pudessem ser manuseadas para um melhor entendimento dos objetos expostos.

Como já foi mencionado, as vitrines de documentos possuíam um *design* diferente com a finalidade de proteger o acervo documental da incidência direta de luz. De acordo com as observações realizadas antes das entrevistas, o *design* das vitrines de documentos despertou a atenção na maioria do público visitante (78%), que as abriam para observar o que tinham dentro, fechando-as posteriormente.

Os resultados provenientes da avaliação foram importantes e aproveitados nas exposições temporárias seguintes realizadas no MAST, onde procurou-se atender a algumas das sugestões que surgiram por parte dos visitantes.

A partir do material preparado para ser exposto na mostra, foi elaborado material para inserção na página institucional na internet, na parte relacionada a exposições (disponível em: http://www.mast.br/nav_h04.htm). Com isso, procurou-se atingir um público mais amplo que o presencial. Foram disponibilizados todos os painéis em formato “pdf”, em arquivos com tamanho suficiente para visualização, mas que não fossem muito grandes, de forma a não dificultar o acesso aos mesmos. Essa disponibilização permite visualizar detalhes dos painéis muitas vezes imperceptíveis para o público presencial na exposição, em vista da distância com que são observados. Outras informações apresentadas são as imagens dos objetos expostos e um filme que torna possível fazer uma visita virtual à exposição.

5. Considerações finais

Todo esse trabalho foi desenvolvido em equipe, congregando arquiteto, historiadores, programador visual, desenhista industrial, museóloga, conservadores de papel e de objetos de metal, determinando um rico e amplo processo de discussão e aprendizado. O produto desse esforço coletivo foi elaborado na expectativa de que durante a visita o público desfrutasse de bons momentos e aprendesse um pouco sobre esse cientista e sobre o momento histórico em que viveu, além de ter acesso a um patrimônio sob a guarda do MAST que ainda não tinha sido exposto ao grande público.

O projeto foi concebido de forma a priorizar o público, sem descuidar da conservação do patrimônio exposto e da relação da mostra com o espaço arquitetônico que a recebeu.

No programa de avaliação da exposição, os resultados mostraram que a expografia foi eficiente para passar a mensagem que se pretendia ao público, estimulando sua curiosidade. Os elementos expográficos, como as vitrinas de documentos e o recurso sonoro de acesso a trecho do diário do cientista, são recursos que podem continuar a ser usados, pois atraem o público e o estimulam a participar das exposições. Em todas as perguntas referentes a sugestões, observamos o desejo do público entrevistado por um guia, alguém que pudesse informar ou destacar os acontecimentos principais e esclarecer as dúvidas dos visitantes.

A partir dos dados coletados, notamos que a exposição conseguiu atingir o público alvo e despertou o interesse do público por abordar um tema desconhecido por parte dos entrevistados e por apresentá-lo de maneira ‘objetiva’, ‘detalhada’ e ‘contextualizada’, como responderam algumas pessoas. Finalmente, o patrimônio exposto foi o item que mais atraiu a atenção dos visitantes, o que denota seu valor simbólico e significado. ■

Referências

- ALMICO, Ivo Antonio. Fotos do interior do Salão Nobre do MAST e da clarabóia do hall central, no edifício sede do museu, 2004.
- ALMICO, Ivo Antonio. Planta arquitetônica do espaço ocupado pela exposição “Luiz Cruls um cientista a serviço do Brasil”, no prédio sede do MAST, 2004.
- ALMICO, Ivo Antonio. Imagens de painéis da exposição “Luiz Cruls um cientista a serviço do Brasil”, 2004.
- ALVES, Thiago da Silva. Imagem de vitrine utilizada para expor documentos na exposição “Luiz Cruls um cientista a serviço do Brasil”, 2004.
- ASHLEY-SMITH, Jonathan; DERBYSHIRE, Alan; PRETZEL, Boris. The continuing development of a practical lighting policy for works of art on paper and other types at the Victoria and Albert Museum. In: TRIENNIAL MEETING ICOM-CC, 13., 2002, Rio de Janeiro. *Proceedings...* London: James & James Science, 2002. p. 3-8. v. 1.
- BARBOSA, Christina Helena. Luiz Cruls: um cientista a serviço do Brasil. In: MAST. *Catálogo da exposição Luiz Cruls: um cientista a serviço do Brasil*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2004.
- BRITTO, Jusselma Duarte. *Conservação de edifícios históricos: um estudo sobre o Museu de Astronomia no Rio de Janeiro*. 2002. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.
- BROKERHOF, Agnes W.; GIBSON, Lorraine; TÉTREAU, James. Standards for levels of pollutants in museums: part II. In: INDOOR AIR POLLUTION: DETECTION AND PREVENTION, 1999, Nederland. *Proceedings...* Amsterdam: Institut Collectie Nederland, 1999. Disponível em: < http://iaq.dk/iap/iap1999/1999_05.htm>.
- CASSARES, Norma C.; PETRELLA, Yara L. M. M. Influência da radiação de luz sobre acervos museológicos. *Anais do Museu Paulista*, São Paulo, v. 8/9, p.177-192, 2003.
- CANE, Simon. Opening the box: developing the collection centre at the Museum of Science and Industry in Manchester. In: TRIENNIAL MEETING ICOM-CC, 13., 2002, Rio de Janeiro. *Proceedings ...* London: James & James Science, 2002. p.21-26, v.1
- CAZELLI, Sibeles. *Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações*. 2005. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontífice Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2005.
- CURY, Marília Xavier. *Exposição: concepção, montagem e avaliação*. São Paulo: Annablume, 2005.
- DANTI, Cristina. Per una migliore conservazione ed esposizione: il controllo della situazione ambientale. *OPD Restauro*, Firenze, n. 8, p.105-109, 1990.
- GRANATO, Marcus. *Restauração de instrumentos científicos históricos*. 2003. Tese (Doutorado)-Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- GRANATO, Marcus; SANTOS, Leandro Rosa dos; MIRANDA, Luiz Roberto Martins de; Estudos sobre a conservação de instrumentos científicos históricos no Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST; *Cadernos do CEOM*, Chapecó, n. 21, p.242-274, 2005.
- GRANATO, Marcus; BRITTO, Jusselma Duarte; SUZUKI, Cristiane. Restauração do pavilhão, cúpula metálica e luneta equatorial de 32cm: conjunto arquitetônico do Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST. *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material*, São Paulo, v. 13, n.1, p.273 -311, jan./jun. 2005.
- GRANATO, Marcus; COSTA, Ive Luciana C. da; MARTINS, Antonio Carlos; REIS, Durval C.; SUZUKI, Cristiane. Restauração da luneta meridiana de Gautier e reabilitação do pavilhão correspondente: Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST. *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material*, São Paulo, v. 15, n.2, p.319-357, jul.-dez., 2007.

- HATCHFIELD, Pamela B. *Pollutants in the museum environment*. London: Archetype, 2002.
- KING, Steve; PEARSON, Colin. Controle ambiental para instituições culturais: planejamento adequado e uso de tecnologias alternativas. In: MENDES, Marylka; SILVEIRA, Luciana da; BEVILAQUA, Fatima; BAPTISTA, Antonio Carlos N. (Org.). *Conservação: Conceitos e práticas*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001. p. 41-64.
- LEVIN, Jack. *Estatística aplicada às Ciências Humanas*. 2. ed. São Paulo: Habra, 1987.
- MAEKAWA, Shin; TOLEDO, Franciza. Controlled ventilation and heating to preserve collections in historic buildings in hot and humid regions. In: TRIENNIAL MEETING ICOM-CC, 13., 2002, Rio de Janeiro. *Proceedings...* London: James & James Science, 2002. p.58-65. v.1.
- MAEKAWA, Shin. Estratégias alternativas de controle climático para instituições culturais em regiões quentes e úmidas. In: BITTENCOURT, Jose Neves; GRANATO, Marcus; BENCHETRIT, Sarah F. *Museus, Ciência e Tecnologia*. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2007. p. 223-244.
- MENDES, Lourival M. *Pinus spp. na produção de painéis de partículas orientadas (OSB)*. 2001. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 2001. Orientador: *Setsuo Iwakiri*
- MICHALSKI, Stefan. Decision about illumination. In: TEXTILE SYMPOSIUM 97. *Proceedings...* Ottawa: Canadian Conservation Institute, 1997. p. 97-104.
- PEARSON, Colin. Preserving collections in tropical countries. *Conservation*, v. 12, n. 2, p.17-18, 1997.
- PEARCE, Susan. *Interpreting objects*. London: Routledge, 1999. (Leicester Readers in Museum Series).
- REIS, Durval Costa Reis, foto do interior do prédio sede do MAST, retirada da exposição temporária do MAST “Brasil acertai vossos ponteiros”, 1990.
- SCHEINER, Tereza C. M. Museums and exhibitions: appointments for a theory of feeling. In: ICOM. ICOFOM. *The language of exhibitions*. Vevey: International Committee for Museology/ICOFOM, 1991 (ISS: ICOFOM Study Series n. 19), p. 109-113.
- STANIFORTH, Sarah. Environmental conservation. In: THOMPSON, John M. A.; BASSET, Douglas A. (Ed.). *Manual of curatorship: a guide to museum practice*. London: Butterworths, 1986. p. 192-202.
- STOLOW, Nathan. *Conservation and exhibitions*. London: Butterworth, 1987.
- THOMSOM, Garry. *The Museum environment*. 2. ed. London: Butterworth, 1988.