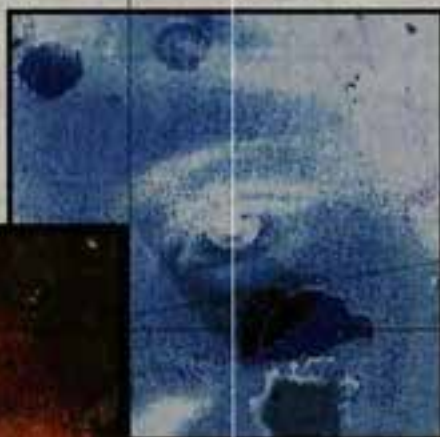




CONSERVAÇÃO
POSTURA E
PROCEDIMENTOS

Clara Correia d'Alambert
Marina Garrido Monteiro
Sílvia Regina Ferreira

A 318 Alambert, Clara Correia d'

c Conservação: Postura e Procedimentos /

Clara Correia d'Alambert, Marina Garrido Monteiro, Sílvia Regina Ferreira.
— São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 1998.

Bibliografia: p.

1. Museus — Conservação de Acervos. 2. Monteiro, Marina Garrido. 3. Ferreira, Sílvia Regina. I. Título

CDD: 069.53

CDU: 069.4

176

CONSERVAÇÃO
POSTURA E
PROCEDIMENTOS

Realização



Governo do Estado de São Paulo



**SECRETARIA
DE ESTADO
DA CULTURA**

Secretaria de Estado da Cultura

Departamento de Museus e Arquivos
DEMA

Apoio

IMPRENSA OFICIAL
Serviço Público de Qualidade

O Conselho Internacional de Museus, ao definir as atribuições dos museus, coloca como uma de suas tarefas a de conservar o patrimônio a eles confiado para usufruto das futuras gerações.

Sabemos, todavia, das grandes dificuldades para se cumprir este desiderato; em parte pela carência de pessoal especializado, especialmente nos pequenos museus, e em parte pela ausência de bibliografia técnica em língua portuguesa.

É um privilégio da função pública, reunir condições e decidir-se pela produção e edição de material informativo, na expectativa de estar suprimindo uma parte desta carência, e prestigiando uma categoria e um trabalho de ação não usual e não chamativa.

A Secretaria de Estado da Cultura, através do Departamento de Museus e Arquivos, cumpre sua função enquanto instituição pública ao disponibilizar um material, restrito quase exclusivamente à bibliografia estrangeira, e de pouco acesso, permitindo ainda, a veiculação de informações contidas, muitas vezes no ambiente acadêmico.

Esperando que esta iniciativa, além de transmitir informações, venha proporcionar um estímulo à reflexão, a discussão do conhecimento, e especialmente aproximar o círculo museológico, tornando-se um estímulo a novos trabalhos sobre estes e outros temas, aprofundando as questões voltadas para nossas atividades, de maneira profusa e gerando novos conhecimentos.

Carlos Alberto Dêgelo
Assessor Técnico

A Conservação do Patrimônio Cultural coloca-se cada vez mais como uma das questões de crescente importância na atualidade. As ameaças aos objetos e monumentos deixados pelos nossos antepassados têm aumentado intensamente nas últimas décadas, exigindo uma maior conscientização e reconhecimento do valor desses bens e da sua preservação.

A manutenção, a proteção e a transmissão da nossa herança cultural às gerações futuras é uma tarefa de grande responsabilidade, pertinente a todos os cidadãos, às autoridades e, em particular, às pessoas que atuam na área cultural. Assim, reconhecendo a gravidade e a emergência do problema, desenvolvemos este trabalho, fruto de exaustiva pesquisa e da nossa diversificada experiência profissional, de arquiteta especializada em preservação e museografia, de museóloga e de restauradora.

Nesta obra procuramos abordar, de maneira simples e com linguagem acessível, não só as técnicas e os cuidados utilizados na preservação dos principais materiais encontrados em acervos museológicos, como também, tencionamos propor a discussão mais ampla da problemática relativa à Conservação e à Restauração.

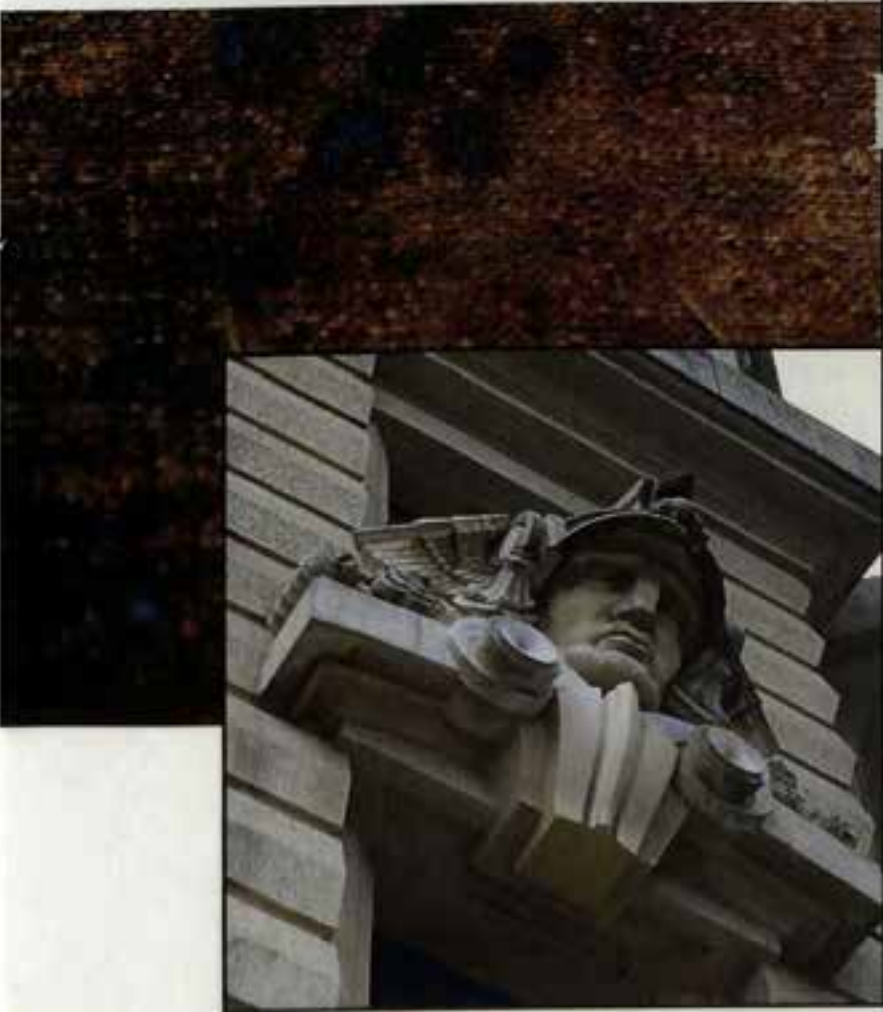
Esta publicação representa um esforço inicial no sentido de desenvolver uma bibliografia técnica em português sobre preservação de materiais, adaptada às condições físicas, ambientais, econômicas e culturais existentes em nosso país. Esperamos, enfim, que as informações aqui contidas possam servir de subsídio para o trabalho dos profissionais atuantes nessa área, servindo de referência e inspiração para pesquisas mais aprofundadas.

Clara Correia d'Alambert
Marina Garrido Monteiro
Sílvia Regina Ferreira

I. Introdução	10
II. A Problemática da Conservação	16
III. Fatores Deteriorantes dos Materiais	24
IV. Conservação de Acervos Museológicos:	
Materiais de Suporte Orgânico	34
Tela	36
Papel: Papel Gráfico, Obras de Arte em Papel, Papel Moeda, Selo Postal	42
Fotografia	55
Madeira	59
Têxteis	65
Couro	70
Material Etnográfico	73
Materiais de Suporte Inorgânico	
Metais: Bronze, Ferro/Aço, Ouro/Prata,	76
Cobre/Estanho/Latão/Chumbo, Alumínio	
Pedras	86
Materiais Cerâmicos	91
Vidro	96
V. Bibliografia	103

SUMÁRIO





INTRO

INTRODUÇÃO

■ Museu da Imagem e do Som, São Paulo, Brasil.



A evolução do processo cultural experimentado pelas diferentes sociedades ao longo da história pode ser revelada através de um conjunto de elementos de diversas naturezas que compõe o seu patrimônio cultural, e que inclui desde o conhecimento acumulado por sucessivas gerações até os mais variados artefatos produzidos pelo homem para satisfazer as suas necessidades pessoais e sociais.

Os resíduos ou bens culturais possuem um caráter documental e são o testemunho das raízes e da cultura material de um povo ou civilização. Esses bens representam a memória histórica, artística e tecnológica e a sua preservação é imprescindível para a compreensão e manutenção da identidade cultural de uma nação ou região.

Os bens culturais podem ser divididos em dois grupos principais – bens imóveis e bens móveis. Os primeiros incluem as edificações, os monumentos artísticos e históricos e os sítios arqueológicos; os bens móveis abrangem todo o tipo de artefato, seja de caráter religioso, utilitário, pessoal, artístico ou histórico.

Como não é possível salvaguardar todos os objetos do passado e mesmo os do presente, torna-se necessário selecionar os bens culturais considerados mais significativos, a partir do reconhecimento do valor intrínseco atribuído a eles pela sociedade que os produziu.

A escolha dos elementos representativos de uma dada cultura deve basear-se sempre em critérios de natureza científica, estética, histórica e, em alguns casos, até mesmo, afetiva.

O museu é o espaço destinado primordialmente à guarda, conservação e exposição de acervos museológicos, constituídos de bens culturais dos mais diferentes tipos. O museu como instituição é o depositário do patrimônio cultural de um povo ou grupo social, e tem como atribuições essenciais promover a pesquisa, catalogação e exibição didática ao público dos resíduos da sua ou de outras culturas, além da manutenção e adequada preservação dos bens confiados a ele.

Desta forma, pode-se considerar que a conservação de bens culturais para a apreciação de gerações presentes e futuras consiste na principal tarefa a ser desempenhada pelos museus.

Entende-se por *conservação* o conjunto de técnicas e procedimentos destinados a proteger um objeto contra fatores de diferentes naturezas – físicos, químicos, biológicos e humanos – que possam agir sobre ele, sozinho ou conjuntamente, ameaçando e até destruindo a sua integridade. Esses procedimentos visam também preservar o bem da ação desgastante do tempo, de modo a prolongar ao máximo a sua durabilidade, com um mínimo de intervenção direta sobre o mesmo.

O estado em que se encontra um objeto ou obra de arte depende basicamente dos materiais que os constituem e das condições gerais a que estiveram submetidos no curso das suas existências. Se um bem cultural, móvel ou imóvel, encontra-se em bom estado de conservação, só necessita ser mantido em condições adequadas de guarda e exposição para preservar-se por muitos anos sem alterações. Os monumentos históricos e artísticos, as edificações de valor arquitetônico e/ou histórico e/ou ambiental, os sítios arqueológicos, etc., por estarem expostos constantemente à ação dos fatores climáticos e atmosféricos, sofrem um desgaste físico mais intenso do que as obras protegidas num museu; porém, se tiverem um cuidado contínuo de conservação, podem manter-se íntegros por um longo período.

Quando uma peça encontra-se em processo ativo de deterioração, ocorre que muitas vezes somente os procedimentos de conservação não são suficientes para deter ou até mesmo reverter a sua destruição. Nestes casos, é necessário um exame minucioso da estrutura e dos materiais originais, assim como do grau de deterioração, alteração e perdas, para uma correta avaliação do estado físico do objeto e da possibilidade de uma intervenção restauradora. A *restauração* abrange os meios e as técnicas utilizados para devolver, na medida do possível, a um objeto deteriorado ou arruinado a sua configuração original – forma, desenho, cor e função – ou então a sua recuperação para um estado previamente estabelecido; a restauração sempre implica numa intervenção direta no objeto ou obra de arte e, por este motivo, deve ser baseada sempre em rigorosos critérios técnicos, históricos e estéticos, preconizados e reconhecidos por instituições internacionais como o ICOM (Conselho Internacional de Museus), o ICOMOS (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios) e o ICCROM (Centro Internacional de Estudos para a Conservação e Restauração de Bens Culturais), preocupadas com a proteção e conservação do patrimônio cultural mundial.

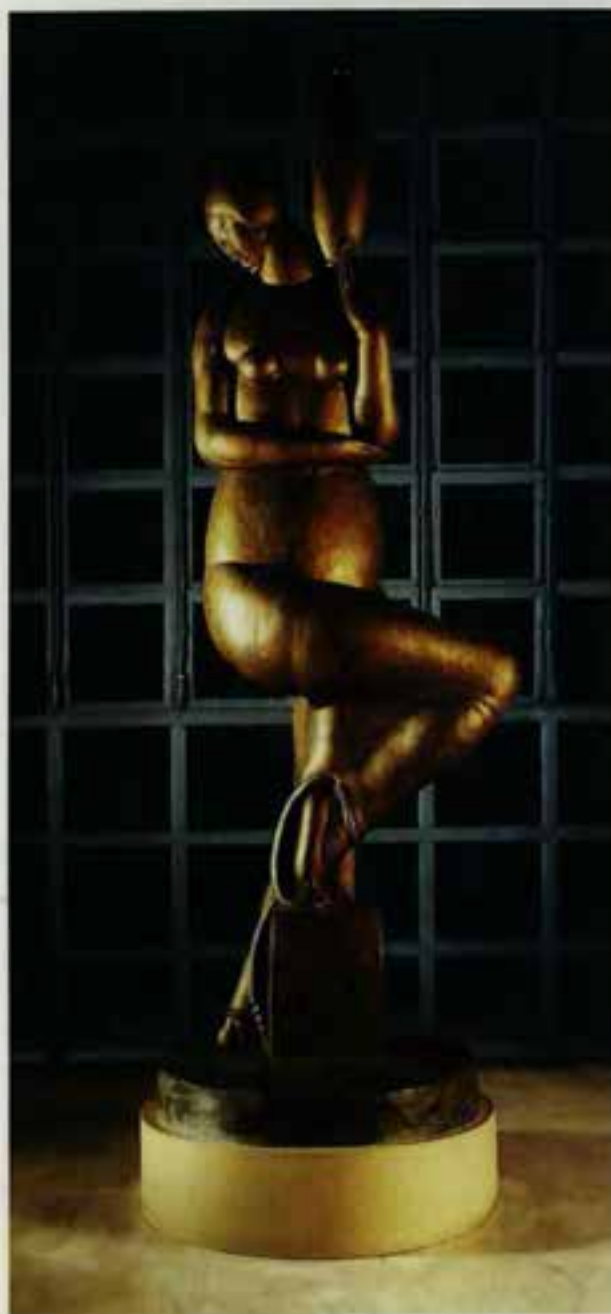
Os procedimentos de conservação devem prevalecer sobre os de restauração, que só deve ser realizada quando a sua indicação for estritamente necessária para a manutenção do bem cultural; as intervenções restauradoras devem obedecer às características originais da obra, procurando não afetar ainda mais a sua integridade estética e/ou histórica.



Pinacoteca do Estado. São Paulo, Brasil.

Detalhe da fachada.
Pinacoteca do Estado. São Paulo, Brasil.





La Porteuse
de Parfum.
**Brecheret,
Victor**, gesso
dourado, 1923.
Acervo:
Pinacoteca do
Estado.
São Paulo, Brasil.



Exposição Temporária.
Pinacoteca do Estado. São Paulo, Brasil.

Exposição Permanente – séculos XIX e XX
Pinacoteca do Estado. São Paulo, Brasil.

A PROBLEMÁTICA DA CONSERVAÇÃO



A PROB
ROBLEMA
CA DA CONSER



■ MASP — Museu de Arte de São Paulo. São Paulo, Brasil.
Fotografia: MASP Assis Chateaubriand — Ano 30.



Na atualidade, a questão da conservação de bens culturais tem se tornado cada vez mais uma preocupação crescente entre os profissionais que atuam nessa área. A compreensão da importância do patrimônio e da sua preservação para as gerações futuras tem sido entendida na sua concepção mais ampla, ao se procurar definir posturas de atuação com normas estritas, que estabeleçam as diferenças e os limites entre a conservação e a restauração.

Nas últimas décadas, alteraram-se drasticamente as condições que permitiram conservar adequadamente o patrimônio cultural no passado. Os fatores de risco a esse patrimônio cresceram intensamente, com a industrialização das cidades, o trânsito pesado nas ruas, a poluição atmosférica, o emprego de materiais novos e perigosos na conservação e restauração, e com a exposição constante, manuseio e transporte das coleções, contribuindo decisivamente para acelerar o processo de deterioração de inúmeros bens móveis e imóveis.

Considerando-se que, em geral, os acervos culturais têm por suporte materiais perecíveis e que ao contrário do patrimônio natural, não conseguem se regenerar sozinhos, são tarefas de extrema importância formar um corpo técnico habilitado, e informar os responsáveis pela guarda e conservação desses acervos sobre os perigos potenciais e os cuidados necessários para salvaguardá-los. Dessa forma, torna-se necessária uma profunda mudança na mentalidade dos profissionais que atuam na área da preservação de bens culturais, no sentido de compreenderem integralmente a problemática da conservação, em todos os seus desdobramentos e consequências. Cabe ao diretor de uma instituição cultural definir com clareza e discernimento uma política de atuação para a entidade que dirige, a fim de promover a valorização e divulgação do seu acervo junto ao público. Além da responsabilidade pela guarda, exposição, segurança e conservação dos acervos, e da tomada de decisão sobre todos os assuntos relativos à sua restauração, o diretor precisa assumir uma posição de liderança, para coordenar uma equipe multidisciplinar de profissionais, e comandar todas as atividades desenvolvidas na instituição (de caráter técnico, administrativas, educativas, informativas, etc.).

Quando a instituição puder contar com um profissional especializado em conservação, caberá a ele orientar e auxiliar o diretor na difícil e complexa tarefa de preservação das coleções. O conservador ficará encarregado de realizar uma vigilância constante das condições físicas das peças para prevenir danos, e de executar com habilidade e conhecimento técnico os procedimentos de limpeza e conservação necessários para evitar a degradação do acervo.

Ao museólogo, caberá o trabalho de organizar a pesquisa e documentação do acervo e planejar exposições permanentes e temporárias, ajudando o conservador e o diretor na constante observação desse acervo, e no controle e manutenção adequada das condições físicas e ambientais dos locais de guarda e exposição.

Todos os demais funcionários devem ser envolvidos na tarefa da preservação, devendo receber treinamento apropriado e informações detalhadas a respeito das coleções que a instituição abriga. A elaboração e realização de cursos internos periódicos, por exemplo, permitirão aos profissionais tomarem consciência da importância do seu trabalho, e das medidas e cuidados que devem ter na conservação do acervo. Cabe à entidade cultural alertar o visitante sobre a sua parcela de responsabilidade na preservação do patrimônio cultural, que é um bem comum; a efetiva participação do público é necessária como medida de prevenção de possíveis acidentes, atos de vandalismo e roubo.

Um edifício destinado a abrigar acervos culturais deve ser projetado ou adaptado especialmente para este uso, obedecendo determinações rigorosas de segurança contra incêndio e roubo, conforto ambiental e conservação dos materiais das coleções. As salas de exposição devem ser direcionadas de modo a não receberem incidência direta e prolongada de luz solar. O programa de necessidades do museu ou instituição cultural deve atender aos requisitos mínimos de espaço para cada função prevista; devem ser determinadas circulações distintas para o público e funcionários. A reserva técnica deve localizar-se em lugar seguro e reservado, sem umidade e protegida da radiação solar.

Laboratório de Restauração.
Fotografias: Conservation News, nº 41.



Os materiais empregados no edifício precisam ser de boa qualidade, fácil manutenção e limpeza, e não podem oferecer riscos ao acervo; recomenda-se o uso restrito de madeira em pisos e outros elementos construtivos, devido ao perigo de ataque de insetos xilófagos e de incêndio. As instalações elétricas e hidráulicas devem ser projetadas e calculadas em função da ocupação e do uso do edifício; e, quando necessário, deve ser prevista a aplicação de filmes de controle solar associados a filtros de raios ultravioletas nos vidros das janelas das salas de exposição.

O museu, como espaço de guarda e exposição de bens culturais, deve configurar-se num sistema de segurança eficaz, com uma ambientação equilibrada, na qual as condições climáticas estejam sob absoluto controle e mantidas em níveis considerados adequados para a conservação dos diferentes tipos de materiais. Qualquer alteração nessas condições pode significar deteriorações diversas nos objetos, em grau e intensidade variáveis (muitas vezes, até irreversíveis). O ideal é que o microclima do museu seja artificializado, de modo que sejam mantidas constantes as condições previamente estabelecidas como desejáveis de temperatura, umidade relativa do ar e iluminação.

Para garantir a preservação e conservação do acervo, deve-se tomar conjuntamente medidas de prevenção contra incêndio, roubo e vandalismo. Todas as possibilidades de ocorrências de emergência devem ser previstas e analisadas individualmente, levando-se em consideração a natureza das coleções e a localização e características físicas do prédio do museu.

Dentre os procedimentos recomendados para proteger o edifício e o acervo do fogo incluem-se os seguintes cuidados: equipar a instituição de equipamentos e instalações como extintores para cada tipo de material, hidrantes, "sprinklers", detectores de fumaça, etc.; checar com frequência a carga dos extintores; evitar o acúmulo de material inflamável em depósitos; isolar a reserva técnica com portas corta-fogo; realizar periodicamente vistorias na parte elétrica, circuitos e fiação do edifício; evitar sobrecargas elétricas e instalações precárias ou impróprias; providenciar sinalização adequada de saídas de emergência e da localização dos equipamentos de combate a incêndio; efetuar treinamento de combate ao fogo com os funcionários da instituição formando uma brigada de incêndio; não permitir que se fume nas áreas expositivas e na reserva técnica; e, criar um plano de emergência, elaborando uma listagem das obras a serem retiradas prioritariamente, para ser distribuída entre todos os funcionários.

Com relação à prevenção contra roubos e atos de vandalismo, a instituição deve montar um esquema de segurança com o auxílio de guardas e vigilantes, em número suficiente, nos locais de acesso público e nas áreas de segurança do edifício, como a reserva técnica. As portas e janelas do edifício e as vitrines deverão ser equipadas com dispositivos de alarme sonoro.

Quando o museu dispuser de recursos financeiros, poderá ser previsto um sistema de segurança integrado, o qual contará com: aparelhos de monitoração visual, para a proteção mais efetiva das áreas de visitação, que através desses equipamentos poderão ser constantemente observadas; sensores infravermelhos, cuja função é detectar a presença de movimento no ambiente monitorado; e sensores de contato, que são acionados quando da abertura ou quebra de portas e janelas. O sistema de segurança do museu deverá estar interligado a uma central externa, privada ou pública, e associado a um plano de contingência previamente elaborado. Os equipamentos utilizados poderão incluir também detectores de incêndio.

Diariamente, antes e após a abertura para o público, cada local de exposição deve ser atentamente vistoriado pelo funcionário encarregado da sua segurança, a fim de se examinar as condições do acervo e o fechamento das portas e janelas; nessas ocasiões, também deve ser verificada a presença de todas as peças expostas, através da conferência de uma listagem das obras constantes em cada sala. A saída ou transferência de um objeto do acervo só poderá ser permitida quando devidamente autorizada por escrito pelo responsável da instituição.

Qualquer atitude suspeita deverá ser comunicada imediatamente ao diretor, para que sejam tomadas medidas de prevenção e de segurança. Os visitantes deverão ser alertados na entrada para não tocar nos objetos.

- ■ ■ Esculturas com crachás de fácil identificação, uso exclusivo na reserva técnica. Pinacoteca do Estado, São Paulo, Brasil.
- ■ ■ Reserva técnica de quadros com sistema deslizante. Pinacoteca do Estado, São Paulo, Brasil.
- ■ ■ Reserva técnica de medalhas e distintivos. Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.



Além dos cuidados com as instalações físicas, condições ambientais e segurança das instituições que abrigam acervos culturais, é de extrema importância para a conservação dos objetos estabelecer uma prática de documentação, pormenorizada e atualizada, desde o momento em que a peça é incorporada ao acervo. Após o registro de entrada do objeto num livro de tombo, deve ser feita a sua marcação individual com um número de identificação – o número de tombo. A marcação deve ser feita em local não visível do objeto, de forma discreta e com material neutro e macio (lápis 6B). Devem ser elaboradas fichas catalográficas com o seu histórico, contendo informações sobre a forma de aquisição, os seus dados gerais, seu estado de conservação, seus empréstimos, se sofreu algum tipo de restauração, etc. Esses procedimentos de catalogação e identificação são essenciais para consultas posteriores, revisões, classificação e guarda do acervo.

O local e os materiais de suporte empregados na exposição do acervo devem ser definidos sempre em função das exigências físicas e de segurança de cada objeto. Sempre que possível, recomenda-se a utilização de vitrines, tanto na apresentação do acervo permanente quanto em exposições temporárias, pois o seu uso permite conciliar o controle dos parâmetros técnicos de climatização interna com as exigências funcionais de segurança e visibilidade. O acervo não exposto deve ser armazenado num espaço climatizado, seguro e planejado especialmente para esse fim chamado de reserva técnica ou depósito. O tipo, quantidade e disposição do mobiliário (arquivos, estantes, armários, mapotecas, etc.) e os equipamentos de controle das condições ambientais e os de climatização devem ser especificados em função da natureza do acervo a ser guardado na reserva técnica. O manuseio e o transporte de obras, mesmo internamente, constitui sempre um fator de risco para o objeto. Antes de qualquer manipulação, deve ser feita uma avaliação minuciosa das características e das condições físicas de cada peça a ser transportada, do percurso e dos meios de locomoção a serem utilizados (carrinhos e guindastes, no caso de peças de grande porte), de modo a prever e evitar possíveis danos no trajeto; esse trabalho só deve ser realizado por pessoal especialmente treinado e dotado de perícia e habilidade para execução dessa delicada tarefa.

Quando uma peça do acervo é solicitada para participar de uma exposição em outra instituição, ou de uma mostra itinerante, é imprescindível o conhecimento prévio das condições ambientais e de segurança dos espaços que a abrigarão temporariamente. Nos empréstimos de obras, medidas complementares de segurança devem ser previstas para garantir a sua integridade e proteção, como a realização de uma vistoria nos objetos, o estabelecimento de um seguro e a elaboração de uma embalagem apropriada para o seu transporte.

A preservação propriamente dita de bens culturais implica numa gama infinita de medidas, que vão desde simples cuidados de limpeza e conservação até intervenções restauradoras radicais. A conservação e a restauração não têm regras e procedimentos únicos e estáticos, podendo sofrer modificações com novas descobertas técnicas, e de acordo com as necessidades individuais de cada obra.

A limpeza correta e periódica é imprescindível para a boa conservação dos acervos, consistindo numa operação técnica, que deve ser cuidadosamente controlada, a fim de se evitar danos ou desgaste adicional ao objeto. O procedimento de limpeza pode ocorrer em dois níveis: a rotineira, para simples conservação, e a ocasional, para retirada de elementos desfigurantes e deteriorantes do material de suporte do objeto.

A restauração é uma tarefa delicada e de grande responsabilidade, devendo sempre ser confiada a especialistas que tenham como norma o respeito com a autenticidade dos elementos constitutivos da obra; toda intervenção em um objeto deve ser previamente estudada e justificada, para assegurar a sua integridade estética e histórica.

Finalmente, considera-se que a correta observância dos preceitos éticos e técnicos de conservação e restauração descritos acima, aliados ao comprometimento individual de cada funcionário do museu e do público visitante, certamente garantirão a preservação mais duradoura do patrimônio cultural existente nas diversas instituições.

- Reserva técnica, medalhas e distintivos.
Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.
- Reserva técnica, cintos em gaveta de mapoteca forrada de tecido de algodão.
Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.
- Reserva técnica, espadas em armário de aço com tela.
Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.





■ Reserva técnica, botas.
 ■ Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.

■ Reserva técnica, dragonas.
 ■ Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.

■ Reserva técnica, coberturas.
 ■ Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.

■ Reserva técnica, acervo diversificado.
 ■ Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo, Brasil.





FATORES DETERIORANTES DOS MATERIAIS

FATORES
ETERIORANT
ES DOS
MATERIAIS



Comumente os acervos museológicos compõem-se dos mais variados tipos de objetos, executados com materiais diversos e técnicas diferenciadas, o que dificulta de sobremaneira a tarefa de preservação das coleções. Cada material possui especificidades próprias quanto à sua conservação, sofrendo degradações em graus variáveis, causadas por fatores distintos. Os materiais de origem orgânica como os papéis, as madeiras, os têxteis, os couros, etc. são os mais perecíveis e frágeis, deteriorando-se com maior facilidade em comparação aos de origem inorgânica. Os principais fatores deteriorantes dos materiais podem ser classificados de acordo com a sua natureza em :

Físicos	Temperatura; umidade relativa do ar; luz natural e artificial.
Químicos	Poeira; poluição; contato com outros materiais instáveis quimicamente.
Biológicos	Microorganismos; insetos; roedores e outros animais.
Humanos	Manuseio incorreto; guarda e exposição inadequadas; restauração inabilitada; vandalismo; guerras e outros conflitos.
Naturais	Catástrofes; incêndio; ação do tempo.

Danos Causados pelos Fatores Deteriorantes

Físicos



■ Umidificador de ar

■ Termo-higrômetro

As variações bruscas de temperatura causam inúmeros danos à maioria dos materiais, e, em especial, aos de origem orgânica. O calor excessivo causado pela emissão intensa de raios infravermelhos do sol ou por fontes artificiais de calor (como por exemplo, de lâmpadas incandescentes), acelera a atividade dos fatores deteriorantes químicos e biológicos, além de provocar alterações na taxa de umidade natural dos materiais, gerando fenômenos de retração e dilatação. Esses fenômenos, ao longo do tempo, podem levar à redução da elasticidade natural e ao envelhecimento precoce dos materiais (e, em alguns casos, até à sua fratura e ruptura). Temperaturas excessivamente baixas também podem ser muito prejudiciais, principalmente quando provocam o congelamento da água contida no interior dos materiais, aumentando o seu volume e causando fissuras internas e externas, como no caso de algumas pedras expostas em climas frios.



■ Umidostato
■ Desumidificador de ar

O ar seco, com baixa taxa de umidade relativa do ar (UR é a proporção de umidade do ar em relação à temperatura), provoca inúmeros efeitos sobre os diferentes tipos de materiais: a madeira, o marfim, etc. sofrem rachaduras; o papel torna-se quebradiço; o couro endurece; as fibras dos tecidos podem romper-se; a camada pictórica das pinturas sobre tela pode soltar-se, entre outros danos.

Altas taxas de UR geram problemas diversos como o empenamento de estruturas de madeira e marfim, o apodrecimento de telas e madeiras, a corrosão de vários metais, o aparecimento de fungos e bactérias em quase todos os materiais (pedras, madeiras, telas, tecidos, papéis, fotografias, cerâmicas, couros, etc.), alterações em certos tipos de vidros, amolecimento de colas e azulamento de vernizes.

A exposição aos raios ultravioletas provenientes da luz solar ou de lâmpadas fluorescentes pode ser particularmente danosa a certos materiais sensíveis a esse tipo de irradiação. Os de origem orgânica são os mais prejudicados; assim, os papéis e os couros sofrem amarelamento e descoloração, os tecidos desbotam e ficam com suas fibras frágeis, etc. As pedras, os metais e as cerâmicas geralmente não sofrem alterações causadas pela luz natural ou artificial.

Químicos



■ Escultura deteriorada por fatores atmosféricos urbanos. Jardim Botânico, Rio de Janeiro, Brasil.

Nas atmosferas urbanas encontram-se dispersas partículas em suspensão, que podem ser muito prejudiciais quando depositadas sobre qualquer material. Os acúmulos de poeira e fuligem nas superfícies externas dos objetos causam sujeira, manchamento, aparência desagradável, deterioração e desgaste dos materiais, e criam condições favoráveis ao desenvolvimento de fungos e bactérias.

Os gases poluentes emitidos pelos automóveis, indústrias e outras fontes de poluição urbanas como o dióxido de carbono, gases de enxofre, etc. provocam a corrosão dos metais e das pedras, além de alterarem os pigmentos das obras pictóricas.

Certas substâncias produzidas por materiais quimicamente instáveis podem manchar, corroer e até desintegrar objetos, quando próximas ou em contato direto com materiais sensíveis, como por exemplo, o ácido tânico exalado pelo carvalho, que corroe objetos de chumbo armazenados em gavetas, armários ou vitrines feitos com essa madeira.

Biológicos

■ Pedras atacadas por microorganismos.
Jardim Botânico, Rio de Janeiro, Brasil.



- O ataque de fungos e bactérias costuma estar associado ao calor e a altas taxas de umidade do ar e/ou dos materiais. Existem microorganismos aeróbios e anaeróbios que causam danos, tanto em materiais orgânicos (como a madeira, o papel, etc.), quanto em inorgânicos (como as pedras, as cerâmicas, etc.). Os principais tipos de deteriorações provocados são: o manchamento, o emboloramento e a desintegração do material pela sua podridão.
- Os insetos – como os cupins, as brocas, as baratas, etc. – podem igualmente causar grandes danos aos materiais orgânicos porque alimentam-se de substâncias contidas nesses materiais, como a celulose e a lignina.
- Alguns animais roedores, como por exemplo os ratos, podem também destruir parcial ou totalmente as peças guardadas na reserva técnica ou nas salas de exposição.

Humanos

■ Detalhe de escultura danificada por vandalismo.



- O manuseio e o transporte incorretos podem trazer sérios danos e prejuízos a peças frágeis, como fissuras e quebra.
- A não observância de critérios técnicos rigorosos quanto à exposição e guarda dos objetos, segundo os seus materiais, dimensões e características físicas, pode levar a deteriorações diversas nos acervos museológicos.
- A intervenção restauradora executada por profissional não qualificado para esta tarefa extremamente especializada poderá trazer danos irreversíveis à obra de arte ou ao objeto danificado.
- A falta de conscientização por parte do público do valor estético e/ou histórico de um objeto ou obra de arte pode levar ao vandalismo gratuito, motivado pelo desrespeito ao bem cultural; atitudes de protesto e atos de loucura humanos também podem provocar ações de ataque e até de destruição dos acervos museológicos que não estejam seguros, nem devidamente protegidos.
- As guerras e outros conflitos colocam em risco a segurança e a integridade física dos acervos, em função da ocorrência de saques, ataques armados, bombardeios aéreos e bombas atômicas.

Naturais

- As catástrofes naturais podem ser causadoras de inúmeros danos imprevistos aos acervos museológicos, com a destruição de obras provocada pelas águas de enchentes, ou por abalos sísmicos, ou pela lava dos vulcões, etc.
 - Os incêndios espontâneos, por negligência ou os resultantes da ação criminosa de seres humanos, queimam e destroem, parcial ou completamente, os edifícios dos museus e seus acervos.
- Todos os materiais, sejam eles orgânicos ou inorgânicos, sofrem ao longo do tempo e em função das condições ambientais a que estão submetidos, um processo natural e inexorável de envelhecimento e desgaste.

Medidas de Controle e Prevenção dos Fatores Deteriorantes

- Para uma boa conservação das coleções devem ser mantidas estáveis as condições climáticas dos espaços do museu que abrigam obras, porque as alterações bruscas de temperatura e umidade relativa do ar podem causar danos seríssimos e, às vezes, até irreversíveis, a quase todos os tipos de materiais que constituem esses acervos. Deve-se, assim, efetuar um controle rigoroso e constante da temperatura e umidade do ar nos locais de guarda e exposição, utilizando-se um termômetro (mede a temperatura) e um higrômetro (mede a umidade relativa do ar); ou então pode-se usar um psicômetro (instrumento que indica o grau de umidade relativa e a temperatura ambiente) ou um termohigrógrafo (aparelho que indica através de gráficos as variações da temperatura e umidade relativa do local durante determinados períodos de tempo).
- Deve-se, sempre que possível, evitar expor ou guardar as peças mais sensíveis aos efeitos de calor em locais que recebam irradiação solar direta por períodos prolongados.
- Como a temperatura é inversamente proporcional à taxa de umidade relativa pode-se, condicionar a UR através do aumento ou redução da temperatura do ambiente. Em locais muito secos,

para aumentar a umidade relativa do ar, reduz-se a temperatura ambiente e utiliza-se o recurso de colocar recipientes com água ou materiais higroscópicos embebidos em água, discretamente espalhados pela sala. Para reduzir a umidade relativa de salas muito úmidas, pode-se aumentar a temperatura e empregar-se sílica-gel ou sais higroscópicos, dispostos estrategicamente pelo ambiente.

A manutenção de condições climáticas e ambientais estáveis pode ser conseguida eficazmente com o uso de aparelhos de ar condicionado e de umidificadores ou desumidificadores, conforme a necessidade local.

No transporte interno ou externo (caso de empréstimos) de objetos do museu, sensíveis à variação de condições climáticas, deve-se tomar precauções para evitar mudanças repentinas que possam lhes trazer danos. As peças devem ser cuidadosamente envolvidas em materiais inertes e colocadas em embalagens térmicas com sílica-gel no seu interior.

Deve-se evitar a incidência direta dos raios solares sobre materiais sensíveis, providenciando-se o fechamento das venezianas das janelas, ou usando-se cortinas ou persianas. Para um controle mais efetivo das irradiações luminosas, deve-se medir constantemente a luminância (intensidade da luz) dos locais expositivos com um medidor de luz ("light meter").

As lâmpadas incandescentes devem ser colocadas longe dos objetos expostos, não podendo ser instaladas dentro de vitrines de exposição.

Para reduzir-se os danos causados pela irradiação ultravioleta é indicado o uso de lâmpadas fluorescentes especiais com baixa emissão de UV; pode-se também usar luminárias feitas com vidro comum, ou então filtros ultravioletas. Os filtros UV são basicamente substâncias químicas absorventes de raios ultravioletas, que quando aplicadas nas luminárias ou vidros das vitrines formam uma película especial protetora; essa película incolor pode ser constituída por vernizes especiais ou folhas de material plástico embebidas com substâncias como o Perspex VA e VE ou o Oroglas VF3 e UF3.

Durante o tempo em que o museu estiver aberto, a iluminação deve ser mantida em níveis compatíveis para uma visibilidade confortável dos visitantes (circulação e apreciação das obras expostas) e para a conservação dos materiais mais sensíveis às irradiações luminosas.

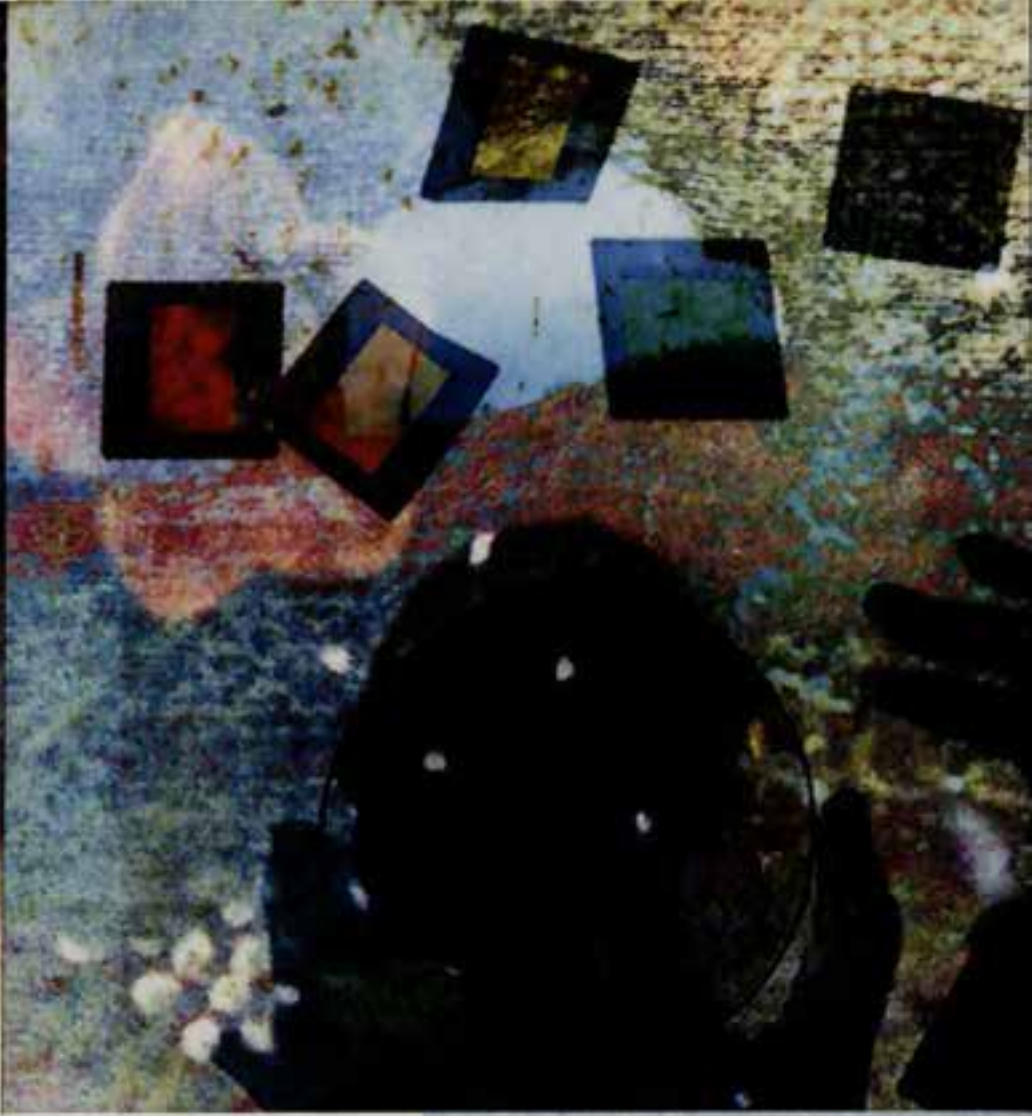
- As lâmpadas das salas de exposição devem ficar apagadas nos períodos em que o museu estiver fechado à visitação.
- Para evitar os efeitos maléficos da poeira, fuligem e poluição, deve-se limpar periodicamente os objetos expostos, e manter sempre bem fechados os vidros e as janelas da reserva técnica e das salas de exposição. As vitrines também devem estar corretamente vedadas, de modo a não permitir a entrada de substâncias nocivas aos materiais exibidos no seu interior. Na exposição de objetos que necessitam de aeração para a sua conservação (como a madeira), pode ser prevista a instalação de um filtro de ar na entrada da vitrine.
- No transporte, armazenamento e exibição de materiais sensíveis deve-se tomar o cuidado de se utilizar somente materiais comprovadamente neutros e inofensivos, incapazes de oferecer qualquer tipo de risco aos objetos. O uso de fitas adesivas e de etiquetas auto-colantes deve ser evitado, pois com o tempo esses materiais sofrem modificações na sua composição química, degradando-se, e secretando substâncias nocivas que podem atacar o material do objeto com o qual estiverem em contato.
- A limpeza regular e o controle constante das condições ambientais dos locais de guarda e exposição são medidas essenciais para a prevenção do ataque de fungos e bactérias; os objetos também devem ser limpos e examinados frequentemente.
- Os insetos e animais roedores devem ser mantidos afastados, através de contínua vigilância e limpeza. Recomenda-se a dedetização regular das áreas do museu e, quando for necessária, a sua descupinização.
- O pessoal do museu encarregado do manuseio e transporte de peças do acervo deve receber treinamento específico para a execução dessas tarefas, que são de extremo cuidado e perícia. O diretor e o conservador do museu (quando houver) são os principais responsáveis pela preservação dos acervos confiados a eles; desta forma, devem fazer com que sejam respeitados rigorosamente os critérios técnicos – físicos, ambientais e humanos – especificados para a adequada conservação dos materiais.
- Qualquer intervenção restauradora só poderá ser executada após a comprovação da sua real necessidade. O tipo de tratamento indicado para cada caso deverá ser discutido em conjunto

pelos responsáveis do museu e pelo restaurador habilitado, com qualificação e experiência comprovadas.

- O museu deve realizar um programa de conscientização do público sobre a importância e o valor dos objetos e obras artísticas que abriga, de modo a alcançar o respeito pelos bens culturais ali expostos e evitar os atos de vandalismo. Pode-se distribuir na entrada folhetos explicativos aos visitantes, colocar avisos e cartazes chamando a atenção para a fragilidade e os cuidados de conservação dos objetos expostos, ou ainda promover visitas guiadas didáticas.
- As guerras, conflitos e catástrofes naturais são ocorrências imprevisíveis e incontroláveis; nessas condições de risco, o acervo deve ser guardado ou até transferido para um local seguro e protegido.
- Como uma das principais funções do museu é salvaguardar os seus acervos da melhor maneira possível, devem ser tomadas todas as providências que se fizerem necessárias para minimizar a ação desgastante do tempo e das condições ambientais sobre os bens culturais nele abrigados. A limpeza e o exame frequente dos objetos, a estabilização dos materiais componentes e a manutenção de níveis adequados de temperatura e umidade do ar são fatores essenciais para se conseguir excelentes resultados na conservação museológica.

Danos causados por fatores naturais, enchentes.
Galeria degli Uffizi, Florença, Itália.
Fotografias: O Mundo dos Museus.





CONSERVAÇÃO DE **ACERVOS** MUSEOLÓGICOS

Materiais de Suporte Orgânico

TELA
PAPEL
FOTOGRAFIA
MADEIRA
TEXTÉIS
COURO
MATERIAL
ETNOGRÁFICO

Materiais de Suporte Inorgânico

METAIS
PEDRAS
MATERIAIS CERÂMICOS
VIDRO

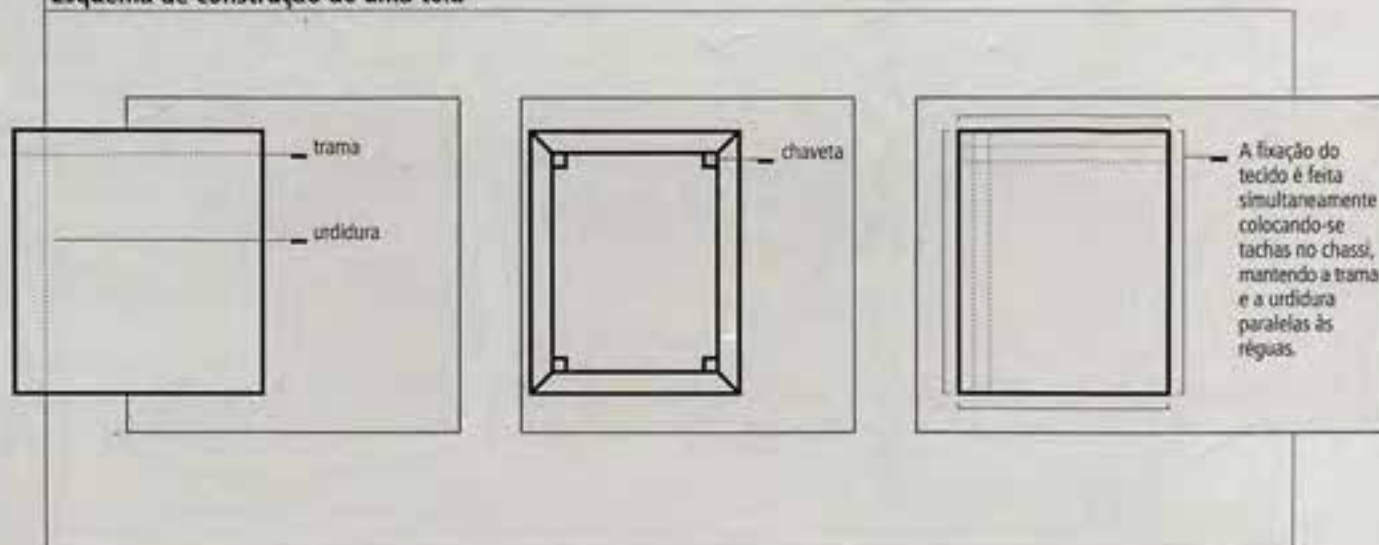
Como arte pictórica classificam-se várias expressões artísticas que se desenvolvem sobre uma superfície bidimensional. A pintura a tempera, a encaústica, a óleo, etc. são técnicas de pintura de cavalete que utilizam comumente a tela como suporte para a representação de formas e imagens através da cor e de traços.

Historicamente, pode-se considerar que o uso da tela como suporte para obras pictóricas é contemporâneo à descoberta da pintura a óleo; no final do século XV, os venezianos foram os primeiros a utilizar um tecido preso num bastidor, como base para uma pintura executada com resinas mais suaves.

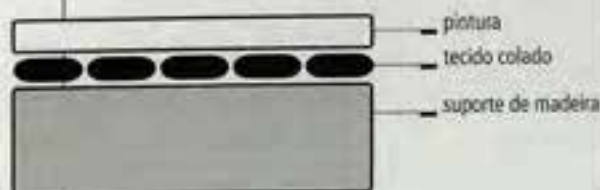
Chama-se de tela ao tecido de fibra vegetal, como o linho, o algodão, a juta ou o cânhamo, que depois de lavado e especialmente tratado, é colocado esticado num chassi e pronto para receber tintas. Por extensão, dá-se o nome de tela também às obras de pintura realizadas nesse tipo de suporte.

O algodão e o linho são os dois tipos de fibras vegetais mais usados, sendo o tecido de linho sem branqueamento o mais indicado para a confecção de telas, por ser mais resistente à ruptura e sofrer menos os efeitos de dilatação e contração (possui reduzida capacidade de absorção de umidade). A qualidade das fibras do algodão é função do seu comprimento, resistência e maciez; devido à sua elasticidade acentuada, porosidade e sensibilidade higrométrica, os tecidos de algodão não são recomendados para uso em telas com dimensões a partir de um metro quadrado de área. A tela mais firme para pintura é a que possui os fios da trama e da urdidura cruzando-se com alternância igual em toda a sua extensão. O tecido da tela é estendido e fixado num chassi, que é um quadro rígido de madeira constituído por quatro réguas chanfradas internamente (os chanfros servem para evitar que o tecido cole sobre a madeira); as chavetas são pequenos pedaços de madeira, colocados no chassi em seus ângulos pelo verso, com a função de distender a armação e o tecido.

Esquema de construção de uma tela



Esquema de corte transversal da pintura a encáustica



Na fabricação da tela a urdidura e a trama do tecido devem ficar paralelas às réguas, enquanto é feita a fixação do tecido com a colocação das chavetas no chassi. Antes de receber a aplicação das tintas, a tela precisa ser imprimada, ou seja, deve ser isolada com um fundo ou base. O objetivo do fundo é proteger a tela da ação dos óleos existentes nas tintas, cuja oxidação pode destruir a celulose do tecido. Com a imprimação obtém-se um fundo branco, que, em função do desejo do artista, pode ser deixado dessa cor (trazendo luminosidade à pintura), ou então, pode ser pintado integralmente de outra cor.

Considerando-se que sobre uma tela podem ser desenvolvidas diversas técnicas pictóricas, a questão da conservação de uma pintura implica não somente no conhecimento do material de suporte e das causas da sua degradação, mas depende também, do tipo de pigmento utilizado e da técnica empregada na realização da obra.

Assim, as pinturas a têmpera, a encáustica e a óleo devem receber cuidados diferenciados em função das suas características próprias.

A palavra têmpera vem do latim *temperare*, que significa juntar ou misturar, e era a técnica pictórica mais empregada antes da popularização da pintura a óleo. A pintura a têmpera utiliza pigmentos secos dissolvidos e misturados com aglutinantes solúveis em água como a goma arábica, a gema de ovo e a caseína. Essas substâncias aglutinantes permitem que

o corante se torne aderente e possa ser fixado num suporte rígido qualquer (em geral, tela ou madeira). Existem várias têmperas, conforme o tipo de aglutinante empregado, como a têmpera a ovo, a caseína, a cola e a têmpera albumina.

A encáustica é a técnica de pintura baseada no uso de pigmentos misturados com cera, aplicados a quente sobre a superfície a ser pintada. A encáustica remonta a Antiguidade e caracteriza-se pelo efeito translúcido que produz na pintura. A pintura a encáustica requer um instrumental específico: uma palheta de metal ou colher, uma lamparina a álcool ou fogareiro elétrico e uma espátula elétrica de temperatura graduável. A tinta derretida é colocada no suporte com o auxílio de um pincel para depois ser fundida novamente sobre a superfície do quadro; as tintas fundem-se e sobrepõem-se facilmente com o calor moderado, permitindo ao artista obter nuances e passagens de tons sutis. O suporte para esse tipo de pintura é, em geral, o tecido de algodão fixado sobre um painel de madeira.

A pintura a óleo desenvolveu-se lentamente, tendo sido considerada inicialmente uma técnica variante da têmpera, até tornar-se um processo independente no século XV. A origem da pintura a óleo não é precisa historicamente; alguns autores, como Vasari, atribuem a Van Eyck a sua descoberta casual no início de 1400, quando o artista, pesquisando um novo verniz, que aplicado às têmperas em madeira não necessitasse ser secado ao sol, experimentou como secantes os óleos de linhaça e de nozes. Porém, essa versão pode ser contestada por informações que confirmam que estes óleos já vinham sendo empregados durante a Idade Média, cabendo portanto a Van Eyck o aperfeiçoamento da técnica do óleo.

A pintura a óleo consiste numa técnica pictórica que utiliza pigmentos moídos aglutinados com certos óleos, tais como os de linhaça, de nozes e de dormideira. Para facilitar a sua aplicação e tornar algumas cores mais fluidas e transparentes, misturam-se na tinta outros óleos secantes e dissolventes (em geral, a essência de terebentina). Essa técnica pictórica pode ser aplicada indistintamente sobre um suporte de madeira ou sobre uma tela. Após a aplicação das tintas, a pintura a óleo pode receber uma camada de verniz para proteger as cores.

Os vernizes mais comumente utilizados são os de resinas naturais, como o copal, o âmbar e o damar, dissolvidos em terebentina. O verniz deve ser aplicado sobre as tintas completamente secas, em uma demão com pinceladas paralelas, ou em duas ou mais demãos perpendiculares umas às outras; porém, deve-se ter sempre o cuidado de esperar secar a primeira demão antes de executar outra aplicação.

Dentre os inúmeros benefícios advindos com a pintura a óleo pode-se citar: a ampliação da gama de cores à disposição do artista, obtidas pela mistura e graduações das tintas, tanto durante a execução do quadro como na preparação das cores; a liberdade de aplicar as tintas de várias maneiras, desde um modo finíssimo em grandes planos até a pintura de massas espessas com os dedos e espátulas, passando por veladuras delicadas e pinceladas variadas; a possibilidade do retorno posterior à execução da obra, com facilidade e sem riscos; a propriedade de elasticidade das tintas, que permite o seu uso sobre suportes flexíveis e mais leves (como a tela), tornando possível o transporte de obras de grande porte. Assim, o brilho e a riqueza de tons, a liberdade de aplicação, a facilidade de um acabamento

lento, a sua plasticidade e, sobretudo, um aspecto óptico inteiramente diferenciado de todos os outros processos conhecidos até então, foram qualidades que contribuíram para a rápida aceitação e disseminação da pintura a óleo a partir do século XVI, possibilitando nos séculos posteriores um expressivo desenvolvimento artístico da pintura.

A pintura a óleo pode sofrer vários tipos de deterioração, ocasionados por fatores danosos ao suporte, à camada pictórica, ou a ambos. Com a industrialização dos materiais de pintura, a partir do século XIX, alguns métodos inadequados de fabricação dos materiais favoreceram a deterioração progressiva dos quadros, como a preparação imprópria de certas tintas e vernizes e adição de óleo na tela, cuja ação oxidante destroe a celulose do tecido.

Uma das degradações mais frequentes que ocorrem nas pinturas a óleo é o craquelê. Da expressão francesa *craquelure*, craquelê significa fissuras na superfície da pintura. Esse fendilhado pode surgir em consequência da perda de elasticidade da tinta a óleo, com o passar do tempo (em função do seu progressivo estado de oxidação); de tensões no suporte; de alterações bruscas de temperatura e umidade relativa do ar (dilatação e contração diferenciadas da tela, do fundo e da camada pictórica); ou do emprego de aglutinantes inadequados na preparação das tintas. O craquelê em si não representa dano irreversível à pintura a óleo; porém, quando o craquelê atinge o estado de concheamento, torna-se deformante e perigoso, acabando por provocar o descolamento e a queda da pintura.

Esquema de corte transversal da pintura a óleo (suporte tela)



A iluminação imprópria das pinturas a óleo, tanto a natural quanto a artificial, acarreta uma série de deteriorações nos quadros. O calor emitido pelos raios infravermelhos causa o ressecamento da pintura e a radiação ultravioleta provoca a descoloração dos pigmentos. Intervenções restauradoras sem critérios e inabilidades, manuseio e transporte inadequados, além do desconhecimento de muitos artistas a respeito das propriedades dos materiais e suas técnicas de aplicação, também contribuem para a degradação e má conservação das obras pictóricas em geral.

Preservação/Conservação

- | A pintura a têmpera conserva-se inalterável, desde que mantida em condições de umidade estáveis. Em função dos seus pigmentos serem fixados por aglutinantes solúveis em água, a umidade provoca movimentos desconstruídos nas várias camadas que compõem a pintura a têmpera, causando o descolamento da tinta; a têmpera a ovo é a mais elástica e a que menos danos sofre com as variações da umidade ambiental. Recomenda-se para a conservação das pinturas a têmpera uma taxa de umidade relativa do ar entre 45 e 60%.
- | Para a adequada preservação de pinturas a óleo, a umidade relativa do ar deve ser mantida num nível entre 40 e 50%.
- | Para evitar o amolecimento das tintas, a pintura a encáustica deve permanecer distante de fontes irradiadoras de calor como o sol e lâmpadas incandescentes.
- | Os locais de guarda e os de exposição de obras pictóricas devem ser climatizados, conjugando sempre o uso de ar condicionado com desumidificadores.
- | O controle da iluminação deve ser rigoroso na preservação de obras pictóricas de qualquer natureza e cuidados especiais devem ser tomados nos locais de exposição, para garantir a integridade física das obras, tais como: manter as luzes das salas do museu apagadas fora do horário de exposição, a fim de evitar uma incidência luminosa prolongada nas obras; evitar que a iluminação artificial esteja disposta próxima ao quadro; utilizar na iluminação direcionada somente lâmpadas de baixa potência, com alto índice de reprodução de cor e baixa radiação de raios ultravioletas; e, evitar o uso de flash nas câmaras fotográficas.
- No caso da luz natural, recomenda-se o uso de cortinas, persianas e filmes de controle solar nas janelas das salas e nos vidros das vitrines. Os filmes de controle solar são laminados extremamente finos, confeccionados com uma película de poliéster de alta transparência, que podem ser tingidos ou metalizados e, conforme a necessidade, acrescidos de um filtro bloqueador de raios ultravioletas.
- | Uma medida eficaz para garantir a preservação das pinturas é a inspeção periódica do acervo, observando-se o estado geral da obra (as características do material, do suporte, do fundo, da camada pictórica e do verniz), com o propósito de verificar a ocorrência de algum dano. Uma atenta análise bastará para notar ligeiras distorções ou descolorações no suporte ou na pintura, que, na maioria dos casos, poderão ser corrigidas ou reparadas por um restaurador habilitado.



- Detalhe de óleo sobre tela, autor desconhecido. Museu da Casa Brasileira, São Paulo, Brasil. Restaurado por Sílvia Regina Ferreira.
- Quadro restaurado em junho/1996.
- Verso do quadro (suporte).





- Remoção do verniz.
- Remoção do verniz (vista geral).



O papel é um material de origem vegetal obtido pela hidratação, maceração e prensagem de materiais fibrosos de celulose, que são reduzidos, artesanal ou industrialmente, a uma folha plana e contínua. O papel artesanal é feito manualmente, folha por folha, distinguindo-se do industrializado, que é fabricado em série em máquinas e prensas mecanizadas. No papel artesanal, as fibras encontram-se dispostas em várias direções, resultando numa igual resistência ao rasgo e ao encolhimento em toda a superfície da folha, o que não ocorre com o papel industrial. Em virtude da distribuição linear das suas fibras, a folha de papel industrializada encolhe e rasga-se com mais facilidade num único sentido.

A folha de papel é utilizada basicamente como suporte para a escrita, a impressão e o desenho, entre outros usos. De acordo com o emprego que se pretende dar, podem ser produzidos inúmeros tipos de papéis, com características físicas e estéticas diferenciadas; assim, o papel pode ser branco, colorido ou pautado, com variadas gramaturas e aparências. Comercialmente, são encontrados o papel sulfite, o cartão, o papel jornal, o off-set, o couchê, o vergê, o kraft, o papel vegetal, o papel de parede, o de embrulho, etc., além de papéis especiais para aquarelas, aguadas e pinturas.

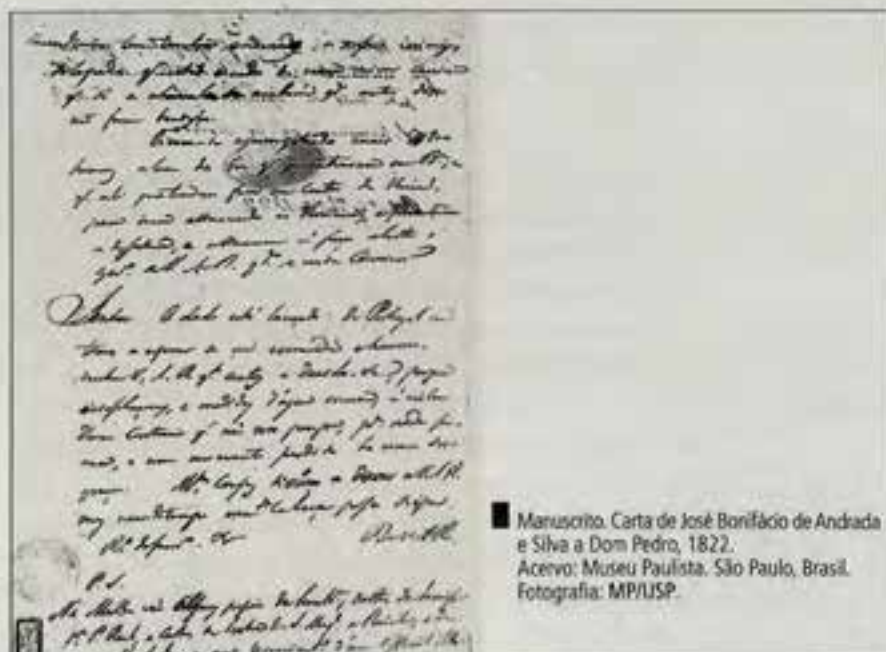
O papel mais antigo que se tem notícia foi fabricado na província chinesa de Zhongyan, por volta de 73 a.C., e era feito de fibras de folhas de bananeira e rami. Na Europa, a primeira fábrica de papel surgiu em 1151, em Xàtiva, na Espanha, seguida pela famosa Fabriano, que instalou-se na Itália em 1276 e tornou-se conhecida mundialmente pela excelente qualidade de seus papéis. No Brasil, a pro-

dução de papel só teve início no ano de 1809.

Os primeiros papéis europeus, conhecidos como papéis de trapos, eram feitos de fibras de algodão de roupas velhas, sendo também empregados ocasionalmente outros tipos de tecidos como o cânhamo, a seda, etc. Os panos eram colocados em tinas com água e macerados, formando uma pasta mais ou menos densa; a seguir, a pasta era disposta em camada sobre uma peneira, onde permanecia até secar. Após a secagem, a folha era retirada e, se necessário, era cortada do tamanho desejado. A fibra de algodão é utilizada como matéria-prima na confecção de papéis especiais até os dias de hoje, por ser longa, de melhor qualidade e com 95% de celulose na sua composição.

Em 1719, o cientista francês René Reaumur descobriu que podia-se fazer papel a partir da madeira, cuja composição assemelhava-se muito com a do algodão. Essa descoberta revolucionou a indústria papelreira e, atualmente, a celulose da madeira constitui a matéria prima mais utilizada no mundo inteiro na fabricação do papel. A composição do papel de madeira é a celulose, outros açúcares, colas, amido e lignina. O Brasil é hoje um dos maiores produtores mundiais de celulose e papel.

Ao longo da história, o papel tem sido personalizado com marcas d'água ou filigranas, para identificar o seu fabricante ou proprietário. Esses símbolos, brasões, monogramas, etc., visíveis somente contra a luz, são o resultado de fios, que colocados na tela, resultam em variações microscópicas no exato momento de formação do papel. A primeira marca d'água conhecida apareceu em 1282 e tinha o formato de uma cruz (apesar de referências do aparecimento de outras anteriores, na Espanha em 1154); a partir de 1307, tornou-se prática comum entre os papelheiros europeus marcar com seus nomes os papéis de sua fabricação. Existem marcas d'água que podem ser consideradas verdadeiras obras de arte, devido ao requinte dos seus desenhos, elaborados com detalhes sofisticados. Essa técnica perdura até os dias de hoje, sendo ainda utilizada para os papéis personalizados.



Manuscrito. Carta de José Bonifácio de Andrada e Silva a Dom Pedro, 1822.
Acervo: Museu Paulista. São Paulo, Brasil.
Fotografia: MP/USP.

Papel Gráfico

O processo de deterioração do papel inicia-se no momento da fabricação, quando são adicionados produtos químicos branqueadores à sua composição, que comprometem a estrutura celulósica do material, tornando-o frágil, de pouca permanência e durabilidade. A estrutura da celulose também é afetada diretamente pela acidez presente em alguns dos componentes do papel, como o alumínio e o rosín, substâncias que contêm sulfatos e sulfitos; o grau de acidez de um material é medido em PH, sendo considerado o PH de 7 ideal para a conservação do papel, podendo variar de 5,5 a 7,5. A acidez do papel provoca menor resistência às pregas e destrói o encolado do papel, fazendo com que o material absorva muita umidade; no caso de livros, as folhas colam-se firmemente umas às outras, formando um bloco compacto, quase impossível de separar. Durante a Idade Média, os pigmentos à base de carvão, inofensivos ao papel e até então utilizados, foram substituídos por tintas com ferro e tanino, que reagem com o ar atmosférico, transformando-se em ácido sulfúrico. Além da descoloração, essas tintas, devido ao seu alto teor de acidez, perfuram o papel, formando uma espécie de rendilhado, que torna impossível a leitura e o manuseio da obra gráfica. Desta maneira, é importante o conhecimento prévio dos elementos que constituem o papel – fibras, substâncias branqueadoras, gomas, colas, bálsamos e outros produtos químicos – de modo a se avaliar os perigos potenciais que representam e para que possam ser empregadas técnicas eficientes de conservação e restauração.

A destruição celulósica é apenas um dos fatores causadores da degradação do papel, que como outros materiais de origem orgânica, sofre diretamente a influência das condições físicas e ambientais a que está submetido. Assim, a temperatura, a luz natural ou artificial, a umidade, a falta de aeração, a poeira, a poluição, os fungos, as bactérias, os insetos, etc., constituem ameaças de origem física, química e biológica à integridade dos acervos de obras gráficas, ou seja, ao papel e aos seus pigmentos.

Apesar do papel sofrer um envelhecimento natural com o tempo, medidas de conservação podem ser tomadas para retardar esse processo. O controle permanente da temperatura, das irradiações infravermelhas e ultravioletas, da umidade relativa do ar nos locais de guarda e exposição aliados à vigilância constante do acervo bibliográfico e documental com relação à presença de agentes biológicos deteriorantes, podem constituir-se em ações decisivas para a preservação desse material.

As variações bruscas de temperatura provocam alterações volumétricas no papel; após sucessivas dilatações e contrações, o material pode ter a sua estrutura comprometida, chegando até a romper-se.

As células de celulose perdem gradualmente a resistência quando expostas aos raios ultravioletas emitidos pela luz solar ou por fontes artificiais. A atuação dos UV são extremamente prejudiciais, porque atingem diretamente a estrutura da celulose, sobretudo no caso dos papéis de baixa qualidade, nos quais a celulose é pouco purificada e a lignina não é totalmente retirada. Desta forma, a estabilidade fotoquímica dos papéis depende diretamente da qualidade dos materiais empregados na sua fabricação.

Tanto as baixas quanto as altas taxas de umidade relativa do ar são danosas ao papel, tendo seus efeitos acentuados quando combinadas com variações térmicas. Assim, uma menor umidade associada a uma maior temperatura provocam um aumento da rigidez do papel, tornando-o quebradiço; uma maior umidade e menor temperatura causam o amolecimento dos adesivos, a dissolução das tintas e a formação de manchas, resultantes da oxidação de substâncias metálicas existentes na composição do papel e nas tintas empregadas. O aumento da temperatura neste caso também ocasiona o aparecimento de fungos e bactérias no acervo gráfico.

A associação de uma maior temperatura (acima de 25 graus centígrados) e maior umidade (superior a 70%) favorece a proliferação dos agentes biológicos, como fungos, bactérias, cupins, brocas, etc. Já índices baixos de temperatura e umidade relativa do ar provocam a rigidez do papel, fragilizando-o no seu manuseio.

Sendo um material de origem vegetal, o papel necessita para a sua conservação de uma boa aeração, a fim de se prevenir o aparecimento de microorganismos aeróbios, causadores de diversas deteriorações, como o mofo, manchas e apodrecimento das obras gráficas.

A poeira contém radicais ácidos que contribuem nos processos de degradação do papel. Uma película de poeira atrai umidade em quantidade necessária para que os gases atmosféricos tenham ação química sobre os materiais. A poeira é constituída por cristais com vértices e arestas, que cortam a fibra da celulose.

Esse dano é constatado nas perdas de margens dos livros e documentos. A poluição atmosférica é uma das maiores causadoras da degradação química da celulose, contribuindo para acelerar a deterioração do papel.

Os gases tóxicos contidos na atmosfera, como os óxidos de carbono, ozônio e nitrogênio, reagem quimicamente com o ferro e o cobre presentes no papel, catalizando a transformação do anidrido sulfuroso em ácido sulfúrico, substância muito danosa ao papel.

O papel, pela sua própria natureza, constitui uma fonte de alimento potencial para microorganismos e insetos xilófagos, devido à alta quantidade de celulose e a presença de colas de origem vegetal e animal, existentes na sua composição. No caso dos livros, as encadernações de couro, principalmente as mais antigas, também atraem esses agentes biológicos deteriorantes, que atacam tanto as capas, quanto o miolo das obras bibliográficas.

Os fungos desenvolvem-se facilmente em ambientes que apresentam elevadas temperaturas associadas a altas taxas de UR, falta de ventilação e presença farta de alimentos. Os fungos enfraquecem a fibra da celulose, decompondo-a, e muitas vezes segregam pigmentos que mancham o papel; as encadernações também sofrem o ataque de fungos, que danificam as colas e os couros.

Os países tropicais têm um problema sério com relação aos insetos xilófagos, em função do clima quente e úmido, extremamente favorável ao desenvolvimento desses organismos. Os insetos que comumente danificam bibliotecas, arquivos e museus são a barata, o cupim, a traça do papel e a broca. Um dos fatores favoráveis para o desenvolvimento desses insetos é a existência de alimento, que é encontrado em abundância no papel e nas encadernações com colas de origem animal ou vegetal. Os danos causados pela sua infestação podem ser enormes, comprometendo seriamente livros e documentos. O estrago ocasionado por roedores ao acervo bibliográfico pode ser total, se não for controlado a tempo, pois esses animais atacam o acervo mecanicamente para fazer os seus ninhos. O homem também pode ser um agente deteriorador ativo das obras gráficas, ao manipular e armazenar inadequadamente o acervo ou ao executar restaurações amadorísticas com materiais nocivos ao papel.

Preservação/Conservação

- Na fabricação do papel, recomenda-se o uso de materiais inertes e de boa qualidade, que não favoreçam a rápida deterioração do material.
- Para evitar a incidência direta da luz solar nos locais de guarda e exposição de obras gráficas, pode-se usar cortinas, persianas de lâminas móveis ou filtros solares nos vidros e prever a instalação de telas nas janelas, para impedir o acesso de insetos no interior do prédio.
- Para melhor controle da temperatura e umidade relativa do ar da reserva técnica e das salas de exposição, deve ser prevista a instalação de aparelhos de ar condicionado, desumidificadores ou umidificadores, conforme a necessidade ambiental. A temperatura ideal dos recintos que abrigam obras em papel deve permanecer entre 18 e 22 graus centígrados e a taxa de umidade relativa do ar entre 45 e 60%.

- | A limpeza e vigilância rigorosas devem ser uma tarefa constante, tanto no local de guarda, quanto no de exposição de livros, documentos e outras obras gráficas.
- | As estantes e prateleiras devem ser preferencialmente de aço e dispostas de modo a permitir uma boa aeração do ambiente. Na limpeza de prateleiras e vitrines, pode-se usar desinfetantes, porém deve-se tomar o cuidado de só recolocar o acervo no seu lugar após cessar o efeito tóxico desses produtos. Os ambientes de guarda e exposição, quando necessário, podem também ser higienizados por meio de aspersão ou atomização de substâncias desinfetantes.
- | Todos os livros devem ser limpos e verificados pelo menos a cada seis meses; como uma norma para a limpeza do acervo bibliográfico, recomenda-se iniciar o trabalho pela prateleira de cima e pelos livros do lado esquerdo, tomando-se o cuidado de recolocar as obras no mesmo lugar e posição em que se encontravam. Os livros deverão ser cuidadosamente manuseados e limpos com um pano macio, flanela ou escova para retirar a poeira acumulada no seu topo e encadernação; deve-se também folhear delicadamente o livro para oxigenar o seu miolo. Periodicamente, deve ser feita uma assepsia completa nos livros para retirada do pó no seu interior, limpando-se com um pincel de cerdas macias página por página dos volumes. Nesse processo de limpeza, recomenda-se o uso de máscaras descartáveis e luvas cirúrgicas, porque a poeira e os fungos podem causar alergia. Para completar a limpeza e conservação dos livros, deve-se hidratar o couro das capas com uma solução de lanolina (40%) e óleo de mocotó (60%) preparada em farmácias de manipulação, esperar secar e dar o lustro com uma flanela.
- | Os produtos químicos, que possam ocasionalmente ser empregados na limpeza e desinfecção do acervo, deverão ser testados previamente por técnico especializado, para se evitar danos futuros.
- | Os livros devem ser colocados sempre de pé e com afastamento suficiente para serem retirados com facilidade. Essa medida permite melhor ventilação entre as obras, prevenindo o ataque de fungos e insetos; e, em especial, a proliferação de brocas, que só conseguem se alimentar do papel quando as folhas do livro estão bem apertadas. Os livros de grandes dimensões devem ser dispostos na posição horizontal, tendo-se sempre a precaução de apoiá-los num suporte de papelão, acetato, etc.; o auxílio desse suporte permitirá a remoção dos livros maiores e mais pesados sem problemas. O acervo de folhas soltas pode ficar armazenado em pastas suspensas, colocadas em arquivos, gaveteiros ou mapotecas de aço; para facilitar o manuseio, deve-se tomar o cuidado de não se guardar muitas pastas próximas. Quando o acervo ficar disposto na posição horizontal, deve-se tomar a precaução de nunca empilhar muitas folhas, procurando sempre colocar uma folha de papel neutro, entre duas folhas ou documentos, para facilitar a sua retirada da estante. Nunca deve-se enrolar folhas soltas ou documentos. A fim de se evitar o manuseio desnecessário e a fácil localização do acervo gráfico, deve ser elaborado um fichário atualizado com a relação de todas as obras guardadas, que será mantido junto às mapotecas ou arquivos.
- | Quando o acervo é atacado por fungos, deve-se retirar cuidadosamente esses microorganismos da obra gráfica

com o auxílio de um pincel macio, que não deve ser reutilizado antes de ser lavado adequadamente em água corrente e totalmente seco. Na prevenção de insetos bibliófagos, pode ser realizada ocasionalmente a desinfestação do acervo documental gráfico, porém nesse procedimento deve ser assegurada a inocuidade à obra e ao manipulador, além da garantia da não permanência de resquícios tóxicos prejudiciais à utilização posterior.

No manuseio do acervo bibliográfico ou documental alguns cuidados devem ser rigorosamente observados, de modo a proteger tanto a obra, quanto o seu usuário ou leitor. Assim, qualquer livro ou folha avulsa deve ser sempre manuseado com as mãos limpas, e se for preciso, de luvas; nunca deve-se molhar os dedos para virar as páginas, porque o papel úmido propicia o aparecimento de fungos; se os dedos forem molhados com saliva os danos ao papel poderão ser ainda maiores, pois a acidez da saliva danifica a estrutura do papel; quando necessário, devido às dimensões do livro ou em função do estado precário de conservação da obra, deve-se utilizar as duas mãos no seu manuseio; nunca deve-se dobrar o papel, porque esse ato provoca o rompimento da fibra, fragilizando o papel e danificando-o irreversivelmente; os livros devem ser retirados da prateleira, sempre pelas laterais das capas e nunca forçando-se a parte de cima do lombo; não se deve forçar nunca a abertura do livro, nem dobrar as suas capas, nem rasgar folhas ou parte delas; e, por fim, é proibido comer em cima de um livro ou documento.

Nunca deve-se usar fitas colantes (durex, fitas dupla-face, etc.), etiquetas auto-adesivas ou colas irreversíveis, pois esse tipo de material secreta substâncias que mancham permanentemente o papel.

Os livros podem ser expostos abertos, tomando-se o cuidado de ir virando periodicamente as páginas; deve ser programado um rodizio constante das obras, de modo a não ficarem expostas por longos períodos, porque a claridade prejudica o papel. Em painéis e vitrines de exposição, o acetato pode ocasionalmente substituir o vidro por um período curto, pois apesar de apresentar algumas vantagens práticas (como ser mais leve e inquebrável), esse material possui o inconveniente de acumular eletricidade estática, atraindo a poeira existente no ar e acelerando a degradação do papel.

Quando for necessário realizar um conserto em uma obra gráfica a única cola recomendada é a carbometil celulose, cujo nome comercial é metylan, por ser reversível e a sua composição fortalecer o papel.

Os procedimentos de conservação devem sempre prevalecer sobre os da restauração, porque por menor que seja a intervenção restauradora, esta sempre interfere na estrutura da obra; porém nos casos em que a obra encontra-se muito deteriorada e a restauração se faz necessária, deve-se adotar as seguintes medidas: faz-se uma inspeção rigorosa do objeto; elabora-se uma ficha detalhada com as características, estado de conservação e fotografia da obra a ser restaurada.

Baseado nessas informações o restaurador habilitado deve fazer uma análise da obra, elaborando um diagnóstico da intervenção, que deverá ser apresentado ao responsável pelo acervo, para uma decisão conjunta.

Após a aprovação dos procedimentos, tem início o trabalho do restaurador que deverá fotografar as diversas

fases da restauração, para organizar posteriormente um dossiê completo dos serviços executados na obra. Finalmente, como norma básica a ser seguida, deve-se ter em mente que toda restauração deve ser reversível, assim como os materiais empregados devem ser inócuos ao papel, podendo ser retirados sem problemas, caso seja necessário.

- O responsável pelo acervo bibliográfico deve estar sempre atualizado no conhecimento dos métodos de preservação e nas medidas de controle ambiental, aplicando-os prontamente, para que sejam retardados ao máximo os efeitos do processo de degradação no acervo gráfico.

Obras de Arte em Papel

O papel serve também como suporte para diversas técnicas pictóricas, como o desenho a bico de pena, a carvão, a pastel, a giz, etc.; para a pintura a aquarela, a guache; e, para as diferentes modalidades de gravura como a xilogravura, a litogravura, a serigrafia, a gravura em metal (ponta seca, água-forte, água-tinta, etc.). A palavra pastel deriva do italiano *pasto*, e é a técnica de pintura sobre papel realizada com barras ou lápis de pigmento seco, preparados a partir de uma matéria corante moída e de um aglutinante, como a goma de tragacanto. O papel utilizado como suporte deve ter características próprias, sendo o mais recomendável o papel do tipo d'Arches.

O pastel, como é conhecido hoje, surgiu na França no século XVIII, com a artista Rosalba Carriera, e teve como precursor o desenho a giz. É uma técnica pictórica rápida, direta e com um traço de cor característico e cheio de matizes, que permite ao artista conseguir belos efeitos visuais esfumados.

O pastel, pela sua própria natureza, é uma técnica de difícil conservação, pois todo e qualquer material que se lhe adicione como fixador tende a interferir na sua pureza, alterando as tonalidades e conferindo-lhe um aspecto visual de têmpera. O pastel não resiste a toques diretos nem a trepidações constantes, e a permanência das suas cores depende da qualidade dos pigmentos usados na confecção dos bastões de pastel.

A aquarela é uma técnica pictórica que utiliza corantes dissolvidos em água; de efeito transparente, a sua luminosidade é conseguida através do branco do papel de suporte, que também funciona como cor de fundo. A aquarela não pode ser pastosa e a superposição de cores é extremamente limitada. A técnica da aquarela exige perícia e agilidade do artista na execução da obra, uma vez que não permite retoques ou correções posteriores da pintura.

O papel e o cartão têm sido tradicionalmente os materiais de suporte da aquarela, residindo aí a sua fragilidade. Quando exposta à luz natural ou a radiações UV, a aquarela sofre escurecimento; em ambientes úmidos com excesso de luz e calor, a obra deteriora-se rapidamente, não só pelo escurecimento, como também pelo desenvolvimento de microorganismos e insetos. Devido à pouca resistência dos corantes empregados, a



O Violinista. **Degas**, carvão, 1878.
Fotografia: A Criação da Pintura.



O Leão Deitado. **Rembrandt**, pena e pincel, 1650.
Fotografia: A Criação da Pintura.



Nova Família Afetiva.
Belz, Sara Goldman, aquarela, 1979.

aquarela não suporta certos tipos de tratamentos de restauração, não sendo possível, em muitos casos, retornar ao estado original da obra deteriorada.

O vocábulo guache vem do italiano *guazzo* ou *aguazzo*, que significa pintar com água, ou seja, com um aglutinante solúvel em água. Trata-se de uma tinta confeccionada com goma arábica e mel de abelha ou glicerina. A goma arábica forma o principal elemento do guache, que contém ainda uma pequena quantidade de mel ou glicerina, para aumentar a plasticidade, reter por mais tempo a umidade e evitar os fendilhamentos da superfície da pintura.

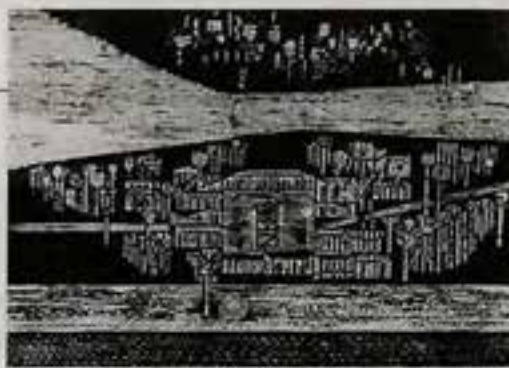
A gravura é a arte e técnica da impressão e reprodução de desenhos e imagens em papel ou outro material, a partir de talhos e incisões numa matriz de pedra, madeira, etc., ou por meio de gravação numa estrutura de metal. A reprodução da imagem pode ser feita por entintamento ou estampagem da matriz, de maneira manual ou mecânica.

Litogravura é o processo de gravação em plano que utiliza a pedra calcária, chamada de pedra litográfica, como estrutura matriz. A elaboração do desenho da gravura pode ser feita diretamente sobre a pedra com uma tinta oleosa própria, banhando-se a seguir a pedra com ácido nítrico, que corrói somente os espaços

■ Passagem de Humaitá. **Meirelles, Victor**, guache, 1885.
Acervo: Pinacoteca do Estado, São Paulo, Brasil.



■ Paraguay. **Abramo, Lívio**, xilogravura, 1966.
Acervo: Pinacoteca do Estado, São Paulo, Brasil.



Preservação/Conservação

sem tinta, deixando o desenho em relevo. Pode-se também usar outro procedimento, que se baseia no princípio de rejeição da água pelo óleo; nesse método executa-se o desenho com tinta oleosa e umedece-se a pedra; a tinta da gravura se fixará somente nas partes oleosas do desenho que não absorveram umidade. A impressão de cópias é realizada através do uso de uma prensa litográfica.

Xilogravura é a impressão em relevo de desenhos a partir da gravação de matrizes de madeira. Com o auxílio de instrumentos como buris, formões, etc. são feitas incisões na madeira, formando relevos, que serão preenchidos com tinta no momento da impressão das cópias; a impressão pode ser executada manualmente ou com a ajuda de uma prensa.

A gravação em metal utiliza-se de diferentes técnicas, como a ponta seca, a água-forte, etc. Na ponta seca, a lâmina de metal é gravada, sem tratamento prévio, com uma ponta de aço muito fina; ou então, dependendo do desenho, com uma ponta rombuda, para obter traços mais largos e profundos e obter efeitos de matização. A água-forte é uma técnica de gravura realizada sobre uma placa de cobre, zinco ou aço, com o desenho marcado na matriz por meio de processos químicos. Nessa técnica, a lâmina de metal é polida e coberta com um verniz enegrecido; a seguir, executa-se o desenho com uma ponta de aço e aplica-se na matriz uma solução aquosa de ácido nítrico, chamada de água-forte. O ácido não atua sobre o verniz, provocando a corrosão somente das partes expostas do desenho. Após a retirada total do verniz com uma solução de terebentina, a lâmina está pronta para a impressão. As causas de danos em obras de arte com suporte de papel são as mesmas das obras gráficas, acrescidas dos fatores deteriorantes específicos para cada técnica pictórica, que dependem do material utilizado e da maneira como este foi empregado na realização do trabalho.

As obras de arte em papel devem receber os mesmos cuidados de conservação previstos para o material gráfico. Assim, a boa preservação do acervo pictórico em papel será consequência de uma climatização ambiental adequada; da limpeza e aeração constantes dos locais de guarda e exposição; do manuseio e armazenamento apropriados; e da inspeção e vigilância permanentes das obras, para verificação

de ocorrência de fungos e insetos, ou de quaisquer outras alterações nas obras, decorrentes de modificação física ou química dos pigmentos e tintas empregados.

Os desenhos, gravuras e pinturas com suporte em papel devem ser emoldurados adequadamente, como medida de proteção às obras. A moldura evita danos causados pelo toque com mãos sujas ou molhadas na camada pictórica, protege o trabalho da poeira, da poluição, do ataque de insetos, além de impedir mudanças bruscas de temperatura e umidade. O trabalho emoldurado pode ser exposto ou armazenado como um quadro sem riscos ou problemas.

O material da moldura deve ser inerte, podendo-se usar madeira, aço ou alumínio; a superfície de frente deve ser de vidro (podendo-se ocasionalmente usar o acrílico) e o fundo deve ser constituído por uma placa dura de material neutro e estável (recomenda-se uma placa tipo eucatex, furada). A obra em papel não deve ficar em contato direto com o vidro, pois a falta de aeração pode provocar o desenvolvimento de fungos e bactérias; para evitar esse problema, deve-se afastar a obra alguns milímetros do vidro com o recurso de um *passepapertout* chanfrado, feito de papel neutro.

Papel Moeda

- Papel-moeda, Império e República.
Acervo: Museu Paulista. São Paulo, Brasil.
Fotografia: MP/USP.



As cédulas de dinheiro são produzidas com um papel especial (já fabricado no Brasil), de ótima qualidade, para poder resistir a uma intensa manipulação. Na sua impressão é empregada uma tinta especial que não desbota, a não ser em situações especiais. Para dificultar a falsificação, as cédulas possuem marcas d'água (visíveis contra a luz) e desenhos em filigrana (feitos em matrizes de metal no processo de impressão). Devido ao constante e indevido manuseio a que são frequentemente submetidas, as cédulas sofrem danos diversos, sendo amassadas, vincadas, rasgadas, molhadas, manchadas, etc., quando não são deterioradas por intervenções restauradoras inabilitadas.

Preservação/Conservação

- Na restauração de cédulas rasgadas, deve-se usar papel mino ou japonês com a cola metylan. Nunca devem ser utilizadas fitas adesivas, tipo durex ou fita crepe nas cédulas, assim como não é permitido empregar colas irreversíveis.
- As notas nunca devem ser dobradas, vincadas e nem alisadas com o ferro de passar roupa, porque o calor deixa um brilho indesejável nas cédulas. Para se atenuar ou acabar com amassaduras ou dobras, deve-se procurar alisar a cédula com as mãos e colocá-la entre folhas de papel sulfite em uma prensa ou sob um peso; o tempo de permanência da cédula sob pressão dependerá da extensão do amassado.
- Quando a cédula estiver manchada com tinta esferográfica, pode-se retirar a mancha com um cotonete embebido em álcool passado cuidadosamente na superfície da nota, de maneira a não danificar o papel e, principalmente, a impressão.
- Na reserva técnica, as cédulas devem permanecer armazenadas sempre na posição horizontal, dentro de envelopes de papel neutro, esticadas e sem dobras nos cantos; em exposição, as notas nunca devem ser colocadas entre dois vidros sem a proteção de um *passepourtout*.

Selo Postal

Desde os tempos antigos os meios de comunicação entre os homens vêm evoluindo e sofisticando-se progressivamente, até os satélites, fax, telefones com visor, internet, etc., que constituem os sistemas mais modernos da atualidade. Porém, há mais de um século, o correio é a instituição mais tradicional na tarefa de promover trocas de informações e bens, sendo responsável pelo recebimento e expedição de correspondências e encomendas para todos os lugares do mundo, de maneira eficiente e econômica. O sistema de taxação dos serviços do correio é feito através da utilização de selos postais, que são estampilhas de papel, representativas de um valor, geralmente de formato quadrado ou retangular e com uma face adesiva.

O Brasil foi um dos países pioneiros na emissão de selos postais, com o famoso "Olho de Boi", emitido em 1843. Nesse mesmo ano, iniciou-se a impressão de selos na Suíça (Zurique e Genebra); mas, foi somente a partir de 1847 que os Estados Unidos e o resto do mundo adotaram o sistema de selos postais. Até 1840 quem pagava o porte era o destinatário; só depois da reforma inglesa é que o remetente passou a arcar com as despesas do envio da sua correspondência, através da compra de selos postais.

Com o aparecimento dos selos surgiu a Filatelia, que é a arte de colecionar e estudar selos postais.

As características físicas de cada selo, como desenho, inscrições, cor, etc., fornecem inúmeras informações, permitindo autenticá-lo e localizá-lo no tempo e espaço. Para facilitar a tarefa de conhecer as diferentes

estampas dos correios, existem catálogos que fornecem informações pormenorizadas de selos de todo o mundo.

Os selos são confeccionados em papel, geralmente o couchê ou o vergê, com uma face impressa e outra gomada; para evitar falsificação podem apresentar marca d'água ou filigrana, sendo ultimamente mais usado o método da fosforescência do papel, que imprime uma marca no papel do selo no momento da sua fabricação. Na frente do selo, sob fundo branco ou colorido, são impressas imagens, o nome do país e o valor facial. As dimensões dos selos são variáveis, mas sempre respeitando um padrão determinado pelo tamanho do envelope. O picote ou denteado é uma característica do selo, decorrente da máquina que faz a separação dos selos picotando o papel; o tamanho e o tipo de picote são variáveis, podendo diferenciar-se até mesmo numa única edição de selos. A verificação dos picotes pode ser realizada com a ajuda de um odontômetro.

A utilização de goma no verso dos selos é um procedimento relativamente novo, não sendo encontrada em grande parte dos selos antigos. A composição da goma pode variar de país para país, sendo empregada atualmente no Brasil uma cola "tropicalizada", apropriada ao clima quente e úmido local, e que evita a reação espontânea da cola do selo em contato com a umidade do ar.

■ Selos postais.
Acervo: Museu Paulista, São Paulo, Brasil.
Fotografia: MPI/USP.



Preservação/Conservação

- Para a conservação dos selos são necessárias medidas cautelosas para que não haja nenhum dano ao acervo. O manuseio de selos e peças filatélicas, como envelopes, deve ser sempre feito com as mãos limpas e, de preferência, de luvas. Nunca deve-se colar, plastificar ou marcar um selo, pois além de reduzir o seu valor de coleção, pode danificá-lo irreversivelmente.
- No manejo e inspeção dos selos deve-se usar instrumentos apropriados para esses fins como a pinça filatélica (pinça de ponta achatada de metal ou de plástico); a lupa (para verificar detalhes do selo como desenhos, picotes, etc.); o filigranoscópio (pequeno recipiente de fundo preto, geralmente de louça ou plástico, usado para contrastar o papel branco dos selos e examinar as suas filigranas); e, o odontômetro (pequena cartela de papel ou plástico com a marcação em gabarito dos tipos de picote).
- A guarda e proteção dos selos ou peças filatélicas pode ser feita através do uso de envelopes de papel neutro, classificadores, cadernos de selos ou bolsas protetoras de plástico, conhecidas geralmente pela marca *hawid*. As *hawids* são as mais indicadas para o correto armazenamento dos selos, permitindo a sua visualização sem o contato manual; constituem-se de duas lâminas de plástico, sendo uma de fundo escuro e a outra transparente, entre as quais os selos são acondicionados. As charneiras são pequenos pedaços de papel, com goma em uma das faces, usados para colar selos soltos ou com protetor plástico em classificadores, cadernos de selos ou folhas avulsas para exposição; a cola das charneiras é suave e inócua, permitindo a sua fácil remoção do verso dos selos sem danificá-los.
- Os álbuns do tipo fotográfico (contendo envelopes de selos), os classificadores, os cadernos de selos e os *hawids* devem ser organizados em pastas suspensas e guardados em arquivos e armários de aço, sempre na posição vertical.

■ Equipamento completo para daguerreotípia.
Desenho: Museu da Fotografia – AGFA – Gevaert.



FOTOGRAFIA

A descoberta da fotografia resultou de uma série de experiências realizadas por inúmeros pesquisadores sobre a ação da luz e os efeitos da fotoquímica. A história propriamente dita da fotografia tem início em 1727 com os ensaios de J. H. Schulze, seguidos pelos de W. Lewis em 1763 e pelos de K. W. Scheele em 1777, que comprovaram o escurecimento dos sais de prata devido à ação da luz. Tem-se conhecimento de que nessa época em muitos países da Europa (França, Inglaterra, Alemanha e Suíça) vários pesquisadores tentavam "captar a imagem desenhada pelo sol" com o emprego de recursos químicos.

Para se entender qual a natureza do material fotográfico, torna-se necessário definir fotosensibilidade, que é a propriedade que possuem alguns compostos químicos de se alterarem sob a ação da luz. Os compostos químicos fotosensíveis podem se alterar de duas maneiras: ou o composto clareia ou escurece.

No final do século XVIII, o litógrafo J. Nicéphore Niepce procurou obter imagens fotográficas com cloreto de prata sobre papel; em 1822, o mesmo pesquisador conseguiu fixar uma imagem sobre placa metálica. Associando-se a J. M. Daguerre em 1829, Niepce deu continuidade às suas experiências, descobrindo naquele mesmo ano, juntamente com o colega, a fotosensibilidade da chapa prateada iodada.

O cientista William H. F. Talbot é considerado o inventor da fotografia sobre papel e, simultaneamente, do processo negativo-positivo. Em 1841, Talbot lançou a técnica denominada calótipo, mais tarde conhecida por talbotipia; essa técnica permitia tirar fotos no tamanho de 20,0 x 16,5 cm, num intervalo de um a dois minutos.

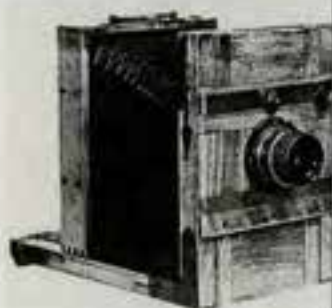
O calótipo foi o primeiro estágio na linha de desenvolvimento da fotografia, dentro da qual as invenções de Niepce e Daguerre eram ramos colaterais, que conduziram à fotogravura.

Em 1851, F. Scott Archer publicou uma descrição do seu processo denominado emulsão de colóide úmida, que iria suplantá-lo. Em virtude da necessidade de preparar e revelar as chapas na hora da foto, o processo foi aperfeiçoado em 1864 por B. J. Sayce e W. B. Bolton, que descobriram o método de preparar uma emulsão seca de brometo de prata em colóide. Em 1874, Bolton passa a lavar em água corrente as emulsões; o processo apresentava boa definição de imagem e granulação fina. Entende-se por emulsão fotográfica a suspensão de haletos de prata em um colóide qualquer, sendo a gelatina o mais usado atualmente.

A exposição, a revelação, a fixação e a lavagem consistem nas operações básicas realizadas em fotografia. Denomina-se exposição o produto da iluminação recebida pelo material fotosensível pelo tempo durante o qual esteve exposto à radiação; por revelação, o tratamento submetido ao material exposto, numa solução chamada "revelador", que transforma a imagem latente em imagem visível. A fixação é o processo de remoção das partes que não foram atingidas pela luz e nem alteradas pela revelação, através de uma solução denominada fixador. Os restos químicos deixados pelo fixador no material fotográfico necessitam de lavagem, que é a operação de remoção dos reagentes em excesso ou dos produtos intermediários, que iriam mais tarde afetar ou danificar a imagem permanente. A ausência de lavagem provoca reações que, com o tempo, produzem veladuras nas partes iluminadas e não expostas.



■ Fotógrafo ciclista, itinerante, 1870.
Fotografia: Museu da Fotografia –
AGFA – Gevaert.



■ Câmera portátil com alça metálica para transporte, 1865.
Fotografia: Museu da Fotografia – AGFA – Gevaert.

Preservação/Conservação

As principais causas de deterioração dos materiais fotográficos são o calor, a umidade, os restos químicos do processamento, os poluentes ambientais, o mofo, as colas ácidas, o manuseio e o arquivamento incorreto das matrizes e fotos.

Com o calor, por terem densidades diferentes, o suporte e a emulsão dilatam-se de modos distintos, causando trincas na imagem. A umidade atua como emoliente da emulsão e transforma os resíduos químicos, presentes nos materiais fotográficos já processados, em substâncias corrosivas, que destroem a imagem. A umidade também propicia a formação de colônias de fungos, que atacam a emulsão, chegando a destruir completamente a imagem de slides coloridos e dos materiais fotográficos preto e branco. Altas temperaturas associadas a taxas elevadas de umidade relativa do ar aceleram o processo de deterioração, pois o calor provoca o amolecimento da gelatina, possibilitando uma maior penetração da umidade.

Os poluentes ambientais atuam como rebaixadores da imagem de prata; os compostos de enxofre e mercúrio reagem com a prata metálica (que forma a imagem fotográfica), dando-lhe uma coloração amarelada.

A acidez das colas também ataca a prata metálica, provocando o esmaecimento da imagem e a alteração da estrutura de suporte dos filmes de nitrato de celulose.

O manuseio incorreto do material fotográfico, tanto de matrizes, quanto de cópias, provoca uma série de danos, muitas vezes irreparáveis. O vinco de uma cópia dobrada é impossível de ser eliminado, e a remoção de uma impressão digital deixada na emulsão de um negativo torna-se extremamente difícil, dependendo do seu teor de gordura e de ácido úrico.

O arquivamento e exposição inadequados de negativos, slides e cópias em locais sem controle ambiental (temperatura e umidade relativa do ar) podem causar grandes e variadas deteriorações ao acervo fotográfico.

O mobiliário de madeira também pode provocar danos na imagem fotográfica, pois esse material absorve umidade, transmitindo-a para as matrizes e cópias; algumas madeiras, como o carvalho, expelem substâncias ácidas, que atacam o material fotográfico, rebaixando a imagem.

Para uma boa conservação do material fotográfico, o ideal é mantê-lo em uma sala climatizada; as matrizes e cópias preto e branco devem ser mantidas a uma temperatura constante de 16 graus centígrados e umidade relativa de 50% e os materiais coloridos a 5 graus centígrados e UR de 40%.

Na área climatizada deve permanecer exclusivamente o mobiliário que armazena as matrizes; os arquivos devem ser de aço esmaltado e estar distantes no mínimo 20 cm do chão para permitir uma fácil limpeza. Para identificar as gavetas dos arquivos podem ser confeccionadas fichas com fita de poliéster.

É fundamental que o local de guarda do acervo fotográfico esteja sempre limpo; nesse ambiente deve-se evitar

o uso de carpetes e, caso o piso seja de madeira, aconselha-se a aplicação de uma resina impermeabilizante tipo *Cascolac* ou *Sinteko*, para facilitar a limpeza e reduzir o acúmulo de poeira. Os pisos mais indicados são os de cerâmica ou de borracha, tipo *Paviflex*.

A sala climatizada deve ser totalmente protegida da luz natural, fechando-se as janelas e venezianas; quando necessário, pode-se optar pelo uso de uma cortina de napa ou material sintético, procurando-se evitar as cortinas de tecido, que retêm muito pó e deixam passar a luz.

Na iluminação da sala climatizada é preciso evitar o uso de lâmpadas fluorescentes, devido a sua alta emissão de radiação ultravioleta; as lâmpadas mais indicadas são as de bulbo de baixa potência (40 w).

As embalagens mais indicadas para a guarda de material fotográfico são as feitas de papel neutro e não devem conter nenhum tipo de cola; no caso do uso de embalagens plásticas, recomenda-se as de poliéster maylar, por ser este plástico o que menos reage com os compostos químicos liberados pelos filmes e cópias fotográficas em processo de deterioração. As cópias em papel fotográfico podem ser embaladas em folhas de poliéster dobradas e os negativos guardados em embalagens especiais disponíveis no mercado.

O acervo fotográfico precisa ser totalmente identificado e catalogado, devendo ser realizadas cópias de todo o material arquivado. O acervo original nunca deverá ser manuseado pelo público, que só poderá ter acesso às cópias.

Para facilitar a organização do arquivo fotográfico, as embalagens podem ser agrupadas em pastas suspensas, de preferência plastificadas; as pastas devem ser dispostas no arquivo afastadas umas das outras, a uma distância suficiente para permitir a circulação do ar e o seu manuseio.

Nunca se deve arquivar juntas matrizes com cópias por contato; os slides devem ser acondicionados em pastas especiais, que permitam a visualização de uma das suas faces. O processo de arquivamento deve separar as matrizes em função do tipo de suporte: chapas de vidro, filmes de nitrato de celulose (indicados pela palavra *nitrato* na borda do filme), filmes de tri-acetato de celulose (indicados como *safety*), negativos coloridos e slides coloridos.

Na exposição de fotografias pode-se optar por emoldurar as fotos montadas com *passepapout* chanfrado de papel neutro, ou expô-las em painéis com vidro. Os trabalhos emoldurados, além de mais protegidos, podem ser pendurados na parede ou em painéis, como outras obras bidimensionais.

A restauração de material fotográfico consiste num trabalho difícil e delicado, devendo ser executada somente por profissional especializado, após prévia análise da causa e da extensão da deterioração.

A madeira é um material de origem vegetal obtido de uma parte do tronco das árvores chamada cernie, que constitui a camada intermediária entre a medula (parte central da árvore) e a casca (parte mais externa). Desde a Antiguidade até os dias de hoje, a madeira tem sido largamente utilizada para os mais diversos fins, em função da sua alta resistência mecânica, resistência química apreciável, boas condições de isolamento térmico e elétrico, facilidade de obtenção (matéria-prima renovável) e manejo, e da sua aparência agradável (apresentando ampla gama de cores e texturas). No entanto, o material possui algumas desvantagens como biodegradação, flamaabilidade, variações dimensionais com a alteração da umidade e degradação por radiação ultravioleta, ácidos e bases.

As condições de temperatura, umidade e aeração da madeira são fatores determinantes na conservação do material. Temperaturas entre 5 e 35 graus centígrados e taxas de umidade na madeira acima de 30% propiciam o desenvolvimento de microorganismos responsáveis pela sua deterioração.

Em casos de excessiva umidade, como peças de madeira submersas ou submetidas à aspersão contínua de água, a decomposição é geralmente bastante lenta, porque a falta de aeração (baixa solubilidade de oxigênio na água) inibe a proliferação de microorganismos aeróbios, causadores de manchamento e apodrecimento da madeira; porém é comum nessas condições o ataque por bactérias anaeróbias, que causam aumento da permeabilidade e redução das características mecânicas da madeira.

Os agentes biológicos que mais comumente atacam a madeira e provocam a sua deterioração são os fungos

e os insetos.

O emboloramento, o manchamento e o apodrecimento da madeira são causados por fungos. Os fungos são plantas primitivas, sem clorofila, que necessitam de substrato orgânico para sua alimentação. A madeira fornece esse substrato e pode constituir a única fonte de alimento para muitas espécies de fungos, considerados microorganismos xilófagos.

De acordo com a sua atividade enzimática, os fungos podem ser divididos em:

fungos emboloradores e manchadores – quando se utilizam das substâncias existentes no lúmen das células de madeira, não decompondo enzimaticamente as paredes celulares.

bactérias, fungos de podridão mole, de podridão parda e de podridão branca – quando são capazes de promover a degradação enzimática das paredes celulares da madeira.

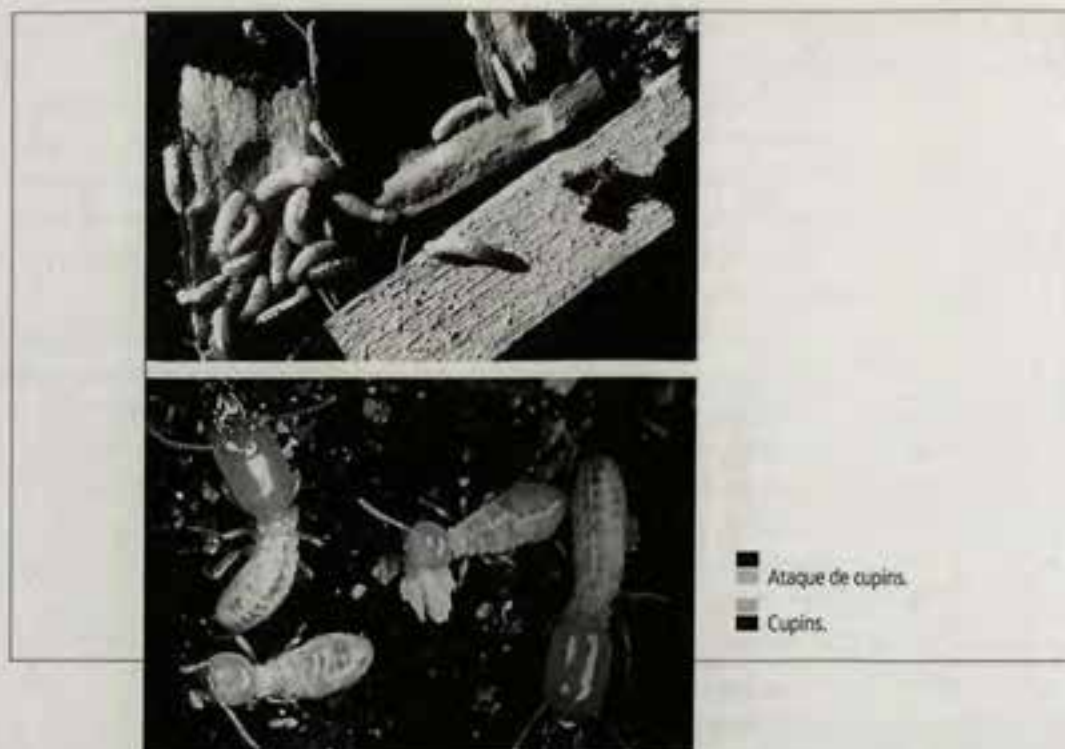
Os insetos xilófagos que geralmente causam danos à madeira são os cupins ou térmitas (isópteros) e os besouros (coleópteros).



MADEIRA



■ Órgão, madeira policromada, século XVIII. Minas Gerais, Brasil.



O ataque de cupins é o mais comum e, via de regra, o que traz mais prejuízos à madeira, pois se alimentam da celulose do material. Os cupins se organizam em colônias, são predominantemente tropicais e possuem hábitos de vida bem definidos. A forma ou casta típica dos cupins é o reprodutor alado ou imago; quando adultos, os reprodutores partem da colônia-mãe em revoada para formarem novas colônias. As asas desses insetos não são permanentes, sendo descartadas após a revoada e a formação dos novos casais.

Conforme as condições de temperatura e umidade em que se desenvolvem e o modo de atacar a madeira, os cupins podem ser divididos em três grupos:

cupim subterrâneo ou de solo – são encontrados com frequência em regiões de clima temperado. Costumam atacar as partes enterradas da madeira (em função da elevada umidade do solo), porém, em determinadas condições, podem também infestar a parte aérea da peça.

cupim de madeira seca – são encontrados em regiões de clima quente e, como o próprio nome diz, atacam diretamente a madeira seca.

cupim de madeira úmida – geralmente atacam madeiras infestadas por fungos e em início de apodrecimento. Todas as espécies de besouros ou brocas (coleópteros) na sua fase larval são xilófagos, atacando desde árvores

vivas até madeira seca e troncos apodrecidos. Uma das condições necessárias para a infestação desses insetos é a existência de umidade e, em muitos casos, de fungos. As larvas constroem galerias individuais no interior da madeira e, na sua fase adulta, saem para o exterior através da perfuração de orifícios.

Como outros materiais de origem orgânica, a madeira sofre degradação fotoquímica ocasionada pela radiação ultravioleta emitida pela luz natural e por certos tipos de lâmpadas (fluorescentes e de descarga em alta pressão). Os raios UV atuam principalmente sobre a lignina, provocando alterações na coloração da madeira. A ação de substâncias ácidas e básicas em suspensão na atmosfera poluída dos ambientes urbanos e a poeira também promovem modificações na cor e textura das peças de madeira sem proteção. A madeira exposta ao tempo e sujeita à ação conjunta da luz (ultravioleta visível e infravermelho), umidade (chuva e orvalho), temperatura e oxigênio torna-se rugosa, apresentando fissuras superficiais e fibras soltas, e pode sofrer empenamento.

Mobiliário.
Acervo: Museu Histórico e
Pedagógico Rodrigues Alves,
Guaratiningueta, São Paulo, Brasil.



Preservação/Conservação

- 1 A madeira denominada "verde", proveniente de árvores recém-abatidas, deteriora-se facilmente e sofre deformações, devendo passar por um processo de secagem (natural ou artificial) antes do seu emprego, para melhorar as suas características físicas e garantir melhores condições de preservação.
- 2 Para a boa conservação das peças de madeira são necessários cuidados constantes de limpeza nos locais de guarda e exposição do acervo; as janelas devem estar sempre fechadas e protegidas por cortinas ou persianas e a temperatura e umidade relativa do ar estabilizadas em níveis recomendáveis.
- 3 Os procedimentos de limpeza relativos a peças do acervo de um museu só devem ser realizados por pessoal treinado. Na maioria das obras, esses procedimentos consistem na remoção do pó com uma escova ou pano macio (tipo flanela), trabalho que deve ser executado regularmente. O uso de espanadores deve ser evitado, pois só espalham o pó, sem removê-lo integralmente.
- 4 No caso de madeiras naturais ou cruas, enceradas ou pintadas, somente uma escova de cerdas suaves deve ser usada para desempoeirar a peça.
- 5 Quando houver partes quebradas, lascas ou levantamentos da camada pictórica (madeiras pintadas/policromadas), recomenda-se não tocar nas partes soltas, devendo-se simplesmente recolher as lascas caídas para a sua posterior restauração por um especialista.
- 6 Qualquer peça de madeira precisa estar sempre protegida da ação da água ou da umidade. Nunca deve ficar em contato direto com o solo e nem ser lavada. O uso de pano úmido também não é indicado na limpeza desse material.
- 7 Para evitar o emboloramento e o manchamento da madeira, deve-se procurar conservar o material sempre em local seco e arejado, livre de umidade. O emboloramento intenso provoca o aumento da permeabilidade e a redução da sua resistência ao impacto.
- 8 Deve-se evitar o depósito ou enterramento de madeira inutilizável próximo a construções; esse material pode ser atacado por cupim subterrâneo ou de solo e infestar as edificações vizinhas à procura de outras peças de madeira.
- 9 Para evitar o ataque de cupins de madeira seca deve-se procurar, sempre que possível, usar madeiras naturalmente resistentes, como o mogno, a imbuia, o jacarandá, o angico, o ipê, o louro, o pinho, o cedro, a peroba-rosa, etc., ou então madeiras preservadas.
- 10 Como forma de preservar a madeira e evitar o ataque de agentes biológicos causadores da sua deterioração podem ser aplicados vários produtos químicos nas camadas externas da peça. Esses preservativos formam na superfície do material uma película isolante, que obstrui os poros da madeira, sem alterar nem prejudicar a sua textura particular. Os tratamentos preventivos da madeira podem ser realizados com ou sem pressão. Os métodos de tratamento com pressão são considerados mais eficientes, em função da sua maior penetração

nas camadas mais profundas. Os produtos usualmente empregados podem ser divididos em:

- preservativos oleosos – sub-produtos do carvão mineral como alcatrão, creosoto e soluções creosoto-alcatrão;
- preservativos oleosolúveis – óleo diesel, querosene ou aguarrás mineral;
- preservativos hidrosolúveis – à base de cobre-cromo-arsênico (CCA), fenol-arseniato de flúor-cromo (FCAP) e cobre-cromo-boro (CCB).

A aplicação de preservativos deve ser realizada somente nas madeiras bem secas, quando toda a seiva existente já tiver sido evaporada, para evitar o risco de que sua retenção possa posteriormente comprometer a qualidade da madeira. A escolha do produto mais adequado depende do fim a que se destina a peça e da aparência que deverá ter. Alguns preservativos também são utilizados para reduzir a combustibilidade da madeira; porém, para conseguir um resultado mais eficiente de proteção ao fogo, podem ser aplicadas substâncias líquidas refratárias, que após se solidificarem formam uma camada protetora incombustível. Para isto, são usadas substâncias à base de silicatos de potássio ou de sódio, que produzem um efeito de vitrificação em toda a superfície da madeira. A madeira à prova de fogo não deve permitir a propagação de chamas, nem contribuir para sua própria combustão; no caso de exposição a altas temperaturas, a peça de madeira deve apenas se carbonizar até se decompor integralmente.

A aplicação de qualquer tipo de preservativo em peças de madeira só deve ser realizada por profissionais especializados, devido à alta toxicidade dos produtos empregados no tratamento.

Quando o ataque por agentes biológicos já está atuante e o processo de deterioração em desenvolvimento, pode-se empregar métodos curativos para eliminar o agente deteriorador e evitar a reinfestação. Costuma-se usar produtos químicos biocidas, que apresentam persistência razoável; no caso da utilização de gases fumigantes, o efeito de extermínio dos agentes biológicos é imediato, porém de curta duração, sendo necessária a aplicação conjunta de produtos persistentes. As técnicas de tratamento curativo mais usualmente empregadas são a fumigação (ou expurgo), a injeção, a aspersão, o pincelamento e a imersão.

Método de Inspeção

- Deve-se examinar o aspecto exterior da peça, observando se há alteração na coloração da madeira, o que pode detectar a existência de fungos manchadores (manchas variando do azul ao cinza escuro e com forma e dimensões variáveis) ou emboloradores (mancha pulverulenta sobre a superfície da madeira/bolor). A presença de linhas negras ou de corpos de frutificação (como "orelhas-de-pau" ou cogumelos) na superfície da peça, alterações de cheiro (aroma característico de mofo) e de peso (diminuição da densidade), podem indicar o ataque de fungos apodrecedores.
- Para determinar o ataque de cupins ou brocas deve-se verificar a resistência mecânica da superfície externa da peça de madeira; no caso de infestação, ocorrerá perda de resistência.

A inspeção de uma peça deve ser realizada com o auxílio de um instrumento pontiagudo (como um estilete ou um "quebra-gelo") e de um pequeno martelo. O estilete serve para verificação do ataque de fungos nas camadas superficiais do objeto, espetando-se perpendicularmente as fibras e forçando-as para cima. A penetração na madeira só deverá ser mais difícil e a peça lascará, já na madeira apodrecida o estilete entrará com mais facilidade rompendo uma pequena porção da superfície do objeto. O martelo serve para investigar a sanidade interior da peça, pois através de leves batidas e do som produzido pode-se perceber se há ou não apodrecimento interno da madeira. Em geral, as peças com apodrecimento interno tendem a abafar o som provocado pela percussão.

Para identificação do ataque de cupim de solo, é necessário observar a formação de tubos de argila e excreção na superfície da madeira. Deve-se verificar também a existência de túneis construídos em superfícies externas, através dos quais esse tipo de cupim é capaz de transpor barreiras ou espaços como pisos, paredes, colunas, etc. para atingir madeiras situadas em pontos distantes da colônia-mãe.

Outro método eficaz para a detecção de cupim de solo é o toque na peça para verificação da pressão na superfície da madeira. A perda de resistência mecânica denuncia os vazios decorrentes da infestação interna.

Deve-se observar a existência de insetos adultos mortos ou voando próximo à peça atacada para coleta e posterior identificação. A presença de asas de insetos alados também pode denunciar uma revoada e possível infestação no ambiente.

Deve-se verificar o acúmulo de resíduos junto às peças de madeira infestadas; em função da granulometria e aspecto das partículas é possível identificar o tipo de organismo atuante na deterioração. Os resíduos produzidos por cupins diferem dos liberados pelas brocas.

A infestação de cupins de madeira seca pode ser detectada pela existência de orifícios circulares na superfície da peça e/ou a presença de montículos de resíduos próximos ao objeto. Os resíduos fecais produzidos por esse tipo de cupim são secos, de aspecto granulado e formato elíptico e apresentam coloração semelhante à da madeira infestada (quando os resíduos são muito antigos adquirem cor mais escura). Para melhor observar a formação de depósitos, deve-se evitar a limpeza do local onde estão guardadas as peças com suspeita de infestação, por alguns dias precedentes à inspeção.

A existência de orifícios na superfície da peça de madeira pode também denunciar a infestação por brocas. Esses besouros utilizam um canal individual para sua saída abrindo um orifício para o exterior, que pode estar aberto ou vedado pelas câmaras pupais de novos insetos que estejam reinfestando a madeira. A diferença entre um ataque de cupim e um de broca está no tipo de material produzido; os resíduos da câmara pupal da broca são levemente granulados e desagregam-se mais facilmente do que o dos cupins.

Tapeçaria, Bruxelas, Bélgica, século XVI.
Fotografia: Tapeçarias de D. João de Castro.



Desde a Antiguidade, os tecidos têm sido muito empregados pelos homens na confecção de roupas, para atender à dupla necessidade de vestir e de adorno pessoal, e na decoração dos espaços que ocupa, para fazer tapetes, cortinas, almofadas, toalhas de mesa, estofamento de mobiliário, etc. Apesar dos antigos utilizarem as peles dos animais para se proteger do frio, as vestimentas feitas de fibras têxteis eram preferidas por serem mais leves e permitirem maior liberdade de movimentos. O recurso de usar tecidos decorados com estampas e brocados no embelezamento de interiores ou na forração de móveis tem sido uma constante ao longo dos tempos em quase todas as culturas, ocidentais e orientais.

Muitos séculos antes da era cristã, a arte de tecer já apresentava um grande desenvolvimento técnico e artístico. Tem-se notícia que os chineses foram os primeiros a confeccionar tecidos a partir do fio expelido pelo casulo do bicho da seda, por volta do ano de 1400 a.C. Os tecidos produzidos pelos muçulmanos, pelos povos pré-colombianos na América do Sul e pelos artesãos europeus da Idade Média e Renascimento destacavam-se pela sua qualidade artesanal e beleza decorativa; eram tecidos de luxo, de alto custo, destinados aos ricos e poderosos, tornando-se muitos desses produtos têxteis conhecidos mundialmente pelo nome do lugar onde eram confeccionados como Damasco, Bagdá, Lyon, Veneza, etc. A invenção do tear mecânico e seus aperfeiçoamentos posteriores proporcionaram o barateamento do preço dos tecidos, permitindo uma maior acessibilidade pelas classes mais populares.

■ Toalha de banquete em linho bordado a mão.
Rodes, Grécia.



No Brasil, a fabricação têxtil teve sua origem com os indígenas. Após o descobrimento, a vinda de jesuítas tecelões portugueses colaborou para o aprimoramento da técnica nativa. No ciclo do ouro, as tecelagens caseiras tiveram grande desenvolvimento, chegando a atrair parte da mão-de-obra da lavoura e do garimpo. Por esse motivo, Dona Maria I, rainha de Portugal, decretou que fosse proibida a prática da tecelagem no Brasil, sendo somente permitida a produção de tecidos rústicos destinada a vestir os escravos e para a sacaria. Apesar da proibição, a técnica têxtil continuou a ser transmitida de geração para geração, permanecendo viva nos lares das populações rurais de várias regiões do país.

No final do século XIX, com o surgimento de inúmeras indústrias têxteis de grande porte, o trabalho artesanal de tecelagem começou a declinar no Brasil. Na década de 1970, a arte têxtil artesanal recebeu o apoio de órgãos governamentais municipais, estaduais e federais, que proporcionaram recursos e condições para o ressurgimento dessa manifestação da cultura popular brasileira.

Define-se como têxtil toda a matéria-prima capaz de ser transformada em fio e passível de ser tecida. O fio é um corpo elástico, flexível, resistente, fino e longo, que é utilizado na fabricação de tecidos. Os fios ou

filamentos dos tecidos podem ser de fibras animais, vegetais, minerais ou sintéticas. A roca é o aparelho de uso caseiro destinado a produzir o fio; consiste em uma haste de madeira ou cana, que tem na extremidade um bojo no qual se prende a estriga, que é a rama de linho, lã, algodão, etc. a ser transformada em fio.

Os têxteis são compostos por fios trançados entre si no tear, formando uma superfície plana, o tecido; o tear é a máquina de fazer tecido. Chama-se de urdidura aos fios dispostos paralelamente e à mesma distância, presos ao cilindro do tear, e de trama aos fios que se entrelaçam na urdidura.

Os diferentes tipos de tecidos distinguem-se entre si em função da matéria-prima empregada (algodão, linho, lã, seda, fibras sintéticas, etc.), da técnica como são cruzados os fios da trama com os da urdidura, e do seu colorido e estampa.

Os produtos têxteis adquirem cores e desenhos ao serem tingidos com corantes. Corante é toda a matéria animal, vegetal, mineral ou artificial, que em contato com um suporte se fixa sobre ele, de maneira mais ou menos durável, dando-lhe cor. O homem neolítico utilizava corantes extraídos de plantas, a partir do cozimento de grãos, raízes, folhas, cascas de árvores, sementes e frutos. Os fenícios foram os primeiros a desenvolver uma grande quantidade de tintas, obtendo as cores escarlate, púrpura e violeta; a cor púrpura era obtida da secreção de certos moluscos existentes na costa do Mar Mediterrâneo. Com a conquista da América surgiram novas tintas, resultantes de descobertas de novas matérias-primas provenientes do Brasil e do México, como o pau-brasil (cor vermelha) e o pau campeche (cor preta). Na França, por volta de 1790, foram desenvolvidos novos métodos de tingimento com a criação de pigmentos inorgânicos como o amarelo de ferro, o azul da Prússia, o laranja de antimônio e o marrom de manganês. Após a Segunda Guerra Mundial, com o aparecimento dos plásticos, oleados e fibras sintéticas, como o nylon, dacron, etc., houve a necessidade de se desenvolver estudos para a elaboração de novos corantes destinados ao tingimento desses materiais. O primeiro corante artificial, a malvina, foi criado por William Perkin em 1956, dando início ao abandono do uso de pigmentos naturais no tingimento de tecidos.

Os produtos têxteis confeccionados de fibras animais (seda, lã, crina, etc.) ou vegetais (algodão, cânhamo, linho, etc.), por terem matéria-prima de natureza orgânica, são extremamente frágeis e se deterioram com muita facilidade. As variações das condições ambientais a que estão submetidos, a poeira e poluição atmosférica, os agentes biológicos, os danos causados pelo uso e a própria acidez dos seus materiais componentes (lignina, corantes, etc.) contribuem decisivamente no seu processo de degradação. As fibras mais resistentes são as que contêm maior quantidade de celulose, como as de linho e as de algodão. Inúmeros são os tipos de deterioração que podem sofrer os têxteis como: sujeira, por falta de limpeza e ação de poluentes; mofo e manchas, causados por fungos e bactérias; apodrecimento, em consequência do excesso de UR e de radiações infravermelhas; enfraquecimento dos fios, alteração das cores e desbotamento, por influência das radiações ultravioletas; perda de partes do tecido, pela ação de insetos e roedores; e, danos decorrentes do uso, do tempo e de acidentes, como puimentos, buracos, rasgos e nós.

Preservação/Conservação

Os tecidos de fibras naturais, em função da sua extrema fragilidade devem ser mantidos rigorosamente sob condições estáveis de temperatura, iluminação e umidade relativa do ar, tanto nos espaços de exposição, quanto na reserva técnica. Recomenda-se temperatura entre 18 e 22 graus centígrados, nível de iluminação máximo de 50 lux e taxa de umidade relativa do ar entre 45 e 60%.

O método de limpeza mais apropriado para cada tipo de têxtil dependerá da matéria-prima empregada na sua confecção, da natureza e grau da sujeira existente e do seu estado de conservação. Quando o tecido encontrar-se em avançado estágio de degradação ou tratar-se de tecido delicado, como seda e lã, não é indicado proceder uma lavagem convencional, com risco de danos irreversíveis e até de desintegração total do material; deve-se tão somente envolver a peça em um tule e retirar o pó delicadamente com um pincel macio.

Com relação à lavagem, são utilizados processos com água ou a seco; porém, antes da escolha de qualquer método, deve ser testada a fixação das cores. Após a certeza de que não há possibilidade de desbotamento, pode-se envolver o tecido numa tela de nylon para sua proteção e lavá-lo cuidadosamente com água pura, de preferência destilada. O tecido nunca deverá ser passado a ferro, pois o calor pode fragilizar a sua trama. No caso de móveis estofados, almofadas e outros objetos, dependendo do seu estado de conservação, recomenda-se a limpeza com uma escova macia, pincel ou aspirador de pó. Uma eventual lavagem só poderá ser realizada por profissional especializado.

A lavagem a seco utiliza-se de dissolventes orgânicos como o etano triclorado, o etileno triclorado e o etileno tetraclorado; essas substâncias agem sobre a sujeira localizada no tecido, removendo-a completamente. Como na limpeza com água, deve ser realizado um teste prévio por técnico qualificado antes da aplicação de qualquer produto químico no tecido, para se avaliar a resistência e estabilidade das cores e a possibilidade de execução desse tratamento sem dano ao têxtil.

Na remoção de nódoas, deve-se primeiramente identificar a substância causadora da mancha e as características do tecido a ser tratado. Se a nódoa for solúvel em água, como a de açúcar, poderá ser removida facilmente com uma simples lavagem.

Os objetos têxteis atacados por insetos, como traças, cupins, baratas, etc., poderão ser tratados com substâncias desinsetizantes; porém, na aplicação de qualquer produto deve-se tomar a precaução de não pulverizá-lo diretamente sobre o tecido. O uso de naftalina distribuída nas gavetas, armários, prateleiras e vitrines, não é suficientemente eficaz no combate dessas pragas.

Quando o têxtil estiver muito deteriorado fisicamente, com puimentos, rasgos, buracos, etc., ao invés de ser costurado ou cerzido, pode ser recomposto com a cola metylan em um suporte de material neutro. Esse procedimento só deve ser realizado por um restaurador qualificado.

Vestido de veludo, século XIX.
Acervo: Museu Paulista, São Paulo, Brasil.
Fotografia: MP/USP.



Na reserva técnica, as roupas e outras peças têxteis devem ser guardadas estendidas, sem dobras e envolvidas em papel neutro ou tecido de algodão, preferencialmente em gavetas ou em prateleiras de armários de aço. Os tapetes de grandes dimensões podem também ser envolvidos em papel neutro ou tecido de algodão e, a seguir, enrolados folgadoamente, tomando-se o cuidado de não formar pregas.

Periodicamente, deve ser realizada uma inspeção nas peças armazenadas para verificar qualquer tipo de alteração nos tecidos, como envelhecimento do material, mofo, manchas, ataques de insetos, etc.

Quando expostas, as peças de vestuário e chapéus devem ser exibidos em suportes apropriados como manequins e cabides acolchoados, e cabeças de isopor (ou de outro material inerte) forradas com tecido de algodão, sempre dentro de vitrines. As tapeçarias deverão ser expostas presas pela parte superior em um suporte inclinado, para diminuir o seu peso e os tecidos raros poderão ser emoldurados sobre entretela sem cola. O tempo de exposição deverá ser restrito devido à fragilidade do material, substituindo-se frequentemente as peças das vitrines.



Etapas de encadernação.



Encadernação em couro.



Cadeira de braços com assento e
espaldar de couro lavrado, século XVII.
Acervo: Museu Paulista, São Paulo, Brasil.
Fotografia: MP/USP.



O couro é a pele curtida de certos animais como o boi, o carneiro, a cabra, o cavalo, o búfalo, etc. A técnica de curtimento artesanal conserva princípios que são utilizados até os dias de hoje, e consiste de diversas operações: limpar o couro em água de cal e outras soluções, retirar os pelos, para então, proceder o curtimento com sal de cozinha (substituído algumas vezes por azeite, para lubrificar o couro). Atualmente, dependendo do processo utilizado, são empregadas várias substâncias químicas no curtimento das peles, como o tanino e os sais de cromo.

O couro é um material extremamente versátil, adquirindo características próprias após o curtimento, que permitem cortá-lo, estirá-lo, tingi-lo, estampá-lo em relevo, etc. Devido à facilidade de manufatura e de manejo artesanal, o couro vem sendo amplamente empregado desde a Pré-História, na confecção de vestimentas, calçados, arreios, selas, mobiliário, na cobertura de embarcações, entre outros usos.

O conhecimento da técnica do curtimento pelo homem é milenar, tendo sido desenvolvida por inúmeras civilizações antigas, como os egípcios, os persas, os assírios e os indianos; no Egito foram encontrados restos de pele curtida que datam de 3.000 a.C. Através de escritos tem-se notícia que os artesãos gregos e romanos também curtiavam as peles e as utilizavam de diferentes modos; há inclusive uma citação do poeta grego Homero a respeito de sandálias feitas de couro de boi. Porém, os trabalhos de couro das culturas orientais (tártaros, mongólicos, árabes, etc.) distinguiam-se pela sua qualidade artística e pela técnica aprimorada da sua manufatura. Na cidade de Pérgamo foi desenvolvida a técnica de fabricação do pergaminho a partir da pele de bezerra, ovelha ou carneiro; o pergaminho começou a ser usado no século II a.C. como suporte da escrita. A princípio, o trabalho de curtir peles de animais era artesanal. Durante a Idade Média iniciou-se o processo de industrialização da fabricação do couro, havendo nesse período um grande desenvolvimento técnico e artístico na sua manufatura. Foram os árabes que introduziram na Península Ibérica, a partir do século VIII, a indústria do couro artístico, sendo os couros de Córdoba os mais afamados pelo seu requinte e beleza.

No Brasil, os couros mais comuns são os fabricados com peles de boi, carneiro, bode e porco. Os rebanhos muito numerosos existentes no país sempre possibilitaram a proliferação de inúmeros curtumes rudimentares, destinados à produção de chapéus, malas, mochilas, roupas e chapéus de vaqueiros, arreios e selas de montaria, estrados de camas feito com tiras de couro, móveis de descanso, etc.

Existem vários tipos de couro, sendo os mais conhecidos: o marroquim e a camurça (macia e aveludada), feitos de pele de ovelha; o couro de anta, fabricado geralmente com a pele de bezerra; e, o couro-da-rússia, que tem como características a maciez, a impermeabilidade e um suave aroma, conseguido por ser curtido com a casca de bétula.

O couro, por ser um material orgânico, sofre danos causados pelos mesmos fatores que deterioram outros materiais dessa natureza, devendo merecer cuidados especiais para a sua conservação. Os principais fatores deteriorantes do couro são as mudanças bruscas de temperatura e umidade relativa do ar, as radiações luminosas, a poeira, os agentes biológicos e o manuseio inadequado.

Preservação/Conservação

Taxas de umidade acima de 70% causam o desbotamento do couro (principalmente do tingido), a proliferação de fungos, e fragilizam o material, estimulando o seu processo de decomposição; altas temperaturas associadas à poeira causam o ressecamento do couro, tornando-o frágil e quebradiço; a luz pode ocasionar o desbotamento do couro tingido e o esmaecimento da sua cor natural; insetos e roedores também constituem uma ameaça à integridade física do couro; e, dependendo do uso dado à peça de couro, esta poderá apresentar nódoas de sujeira, vincos e outros desgastes, ocasionados pelo manuseio inadequado, pelo atrito mecânico ou pelo uso de produtos nocivos ao couro. Em virtude da sua capacidade de absorver grande quantidade de gás sulfuroso, o couro pode sofrer intensas descolorações vermelhas provocadas por esta substância; esse tipo de nódoa também pode ser consequência do uso de ácido sulfúrico e de sulfatos na sua fabricação.

Para se limpar uma peça de couro, deve-se considerar inicialmente as características físicas da peça, o seu estado de conservação e o grau e tipo de sujidade. A boa conservação do couro exige vigilância e limpeza constantes das peças.

A limpeza de um objeto que possua reentrâncias deve ser feita com um pincel (de cerdas macias ou duras, conforme o caso) e completada com uma flanela macia. Para a hidratação e conservação da maleabilidade do couro pode ser aplicada na sua superfície uma solução de lanolina (40%) e óleo de mocotó (60%), preparada em farmácias de manipulação.

Os locais de guarda e exposição devem ser climatizados e limpos regularmente; na falta de aparelhos de ar condicionado e desumidificadores nas salas de exposição pode-se utilizar o recurso de colocar saquinhos de sílica-gel dentro das vitrines para reduzir a umidade interna.

Tanto no armazenamento quanto na exposição de uma obra de grandes dimensões, faz-se necessário prever um suporte auxiliar para ajudar na sustentação da peça e facilitar o seu manuseio, evitando-se, assim, que a peça se dobre ou encurve.

Na reserva técnica, os sapatos de couro devem ser dispostos em prateleiras, para melhor arejamento, e recheados com enchimentos feitos com sacos de tecido de algodão e manta de acrílico; os cintos devem ficar estendidos horizontalmente; e, as roupas de couro podem ser penduradas em cabides forrados com tecido de algodão ou cabides de acrílico, que se amoldam anatomicamente à peça, ou então, podem ser estendidas na posição horizontal, sem vincos e sem dobras.

A restauração de peças de couro, quando necessária, constitui um trabalho especializado devendo ser executada somente por um profissional qualificado.

■ Cestaria indígena.
Acervo: Museu Histórico e Pedagógico Índia Vanuie. Tupã, São Paulo, Brasil.



MATERIAL ETNOGRÁFICO

Define-se como material etnográfico todos os objetos e artefatos produzidos pelas diferentes culturas ao longo dos tempos. Em função da grande diversidade cultural e material dos povos e raças, esse tipo de acervo apresenta características extremamente variadas. Assim, os materiais empregados na confecção das peças, as técnicas empregadas no seu fabrico, o uso original dos artefatos, o tempo de existência dos objetos, etc. constituem problemas complexos para os pesquisadores e conservadores desses acervos. Os materiais comumente utilizados na produção etnográfica são geralmente de origem animal (como peles, couros, penas, ossos, etc.) ou vegetal (como madeira, palha, vime, algodão, etc.); esses materiais devido à sua constituição orgânica degradam-se com muita facilidade, sendo necessários cuidados especiais para a sua conservação adequada. Ocasionalmente, na confecção desses objetos etnográficos também são empregados metais diversos, que combinados com os materiais orgânicos, representam um problema adicional de conservação.

Artefato cerimonial, Índios Wai-Wai, Pará, Brasil.
Acervo: Museu Paulista, São Paulo, Brasil.
Fotografia: MP/USP.

Artefato bordunas, Índios Wai-Wai, Pará, Brasil.
Acervo: Museu Paulista, São Paulo, Brasil.
Fotografia: MP/USP.



Preservação/Conservação

- Como medida de precaução, as peças etnográficas quando chegam ao museu devem ficar separadas do restante do acervo durante um período de quarentena, para se evitar possíveis contaminações.
- Arcos e lanças de madeira ou metal devem ser colocados de pé em engradados de aço, para facilitar a sua inspeção e retirada; as bordunas devem permanecer na horizontal. A limpeza deve ser feita com um pano macio levemente úmido, tomando-se cuidado quando houver decoração ou incrustação de outro material como contas, penas, etc.; a seguir, passa-se vaselina líquida somente nas partes de madeira para hidratá-la.
- A marcação do número de tombo pode ser feita na própria peça, com tinta nanquim (branca ou preta), passando-se depois sobre a tinta seca uma camada de verniz incolor para a fixação do número. Além dessa marcação pode-se fazer uma etiqueta com outras informações e amarrá-la com barbante na peça. Deve-se evitar o uso de plaquetas de metal presas com preguinhos, pois com o tempo podem enferrujar e danificar as peças.
- Os bancos, pilões e raladores de madeira deverão ter o mesmo tratamento previsto para os arcos e lanças, devendo ser guardados em armários de aço e embalados numa entreteia sem cola.
- A conservação das flechas deve respeitar as características de cada material integrante das suas diferentes partes – ponta, haste e emplumação. Nas pontas de metal deve-se prevenir a ferrugem passando-se uma fina camada de cera líquida; pode-se passar vaselina líquida nas hastes de madeira, evitando o seu contato com as partes de penas.
Por ser um material extremamente frágil, as partes com penas devem ser limpas com muito cuidado; a retirada da poeira ou de outro material estranho deve ser feita suavemente com um pincel chato e macio, seguindo-se o movimento das hastes.
- As canoas poderão apresentar rachaduras causadas pelo ressecamento da madeira, sendo necessária a sua reidratação com uma mistura de 50% de água e 50% de vaselina; os remos deverão ter o mesmo tratamento das canoas.
- A colocação de naftalina em saquinhos de filó tem se mostrado eficiente contra ataques de insetos em objetos com penas.
- A exposição ou guarda de artefatos com penas deve merecer atenção especial para que não haja desgaste das peças; deve-se, sempre que possível, fazer um suporte para facilitar o seu manuseio e transporte. Recomenda-se armazená-las em mapotecas ou armários de aço com prateleiras deslizantes.
- No caso da necessidade de colar alguma parte da pena deve-se sempre utilizar a cola metylan, na proporção de 5% de cola para 95% de água destilada.

Moedas, República 1889 – 1939.
Acervo: Museu Paulista, São Paulo, Brasil.
Fotografia: MPIUSP.



Desde épocas remotas o homem transforma em metais os minérios encontrados em estado bruto na natureza. Através de processos metalúrgicos, muitas vezes complexos, os minerais passam de uma situação estável da matéria para um estado instável, ou seja, os metais correspondem a estruturas minerais modificadas, com características físicas e químicas diferenciadas das dos seus elementos formadores. Com exceção do ouro, que possui uma estrutura estável, todos os outros metais sob a ação do tempo e do meio ambiente sofrem alterações químicas e eletroquímicas, que se produzem quando os metais voltam ao estado mineral de que procedem. Este fenômeno caracterizado como corrosão é facilmente reconhecido pela presença de manchas, resíduos ou incrustações minerais na superfície do objeto. O oxigênio e a umidade do ar são os principais fatores ativos desencadeadores das reações químicas que originam o processo corrosivo. Dependendo da composição do metal e das condições ambientais a que esteja submetido o objeto, a corrosão ocorrerá com maior ou menor rapidez e poderá se desenvolver de duas formas: na superfície da peça e/ou nas camadas internas do material. O processo corrosivo altera o volume, a cor, a forma, o peso, a estrutura e a resistência do metal, modificando a aparência do objeto metálico.

A pátina constitui uma fina película superficial de óxidos recobrindo o metal e atua como revestimento protetor e estabilizador das suas características físicas; em alguns casos, a pátina apresenta-se quase invisível, como no aço inoxidável mas, em outros, como no bronze, latão, cobre, etc. pode ter uma coloração diversa do material da peça. A sua remoção só deve ser indicada segundo critérios rigorosos de avaliação museológica e histórica, quando estiver comprometendo a aparência e o significado do objeto.

A preservação de uma peça confeccionada em metal consiste num problema delicado para conservadores de museus ou galerias, uma vez que são necessários conhecimentos profundos a respeito da estrutura do material a ser tratado e das consequências dos métodos a serem empregados, de modo a comprometer o menos possível a integridade do objeto. Assim, a conservação e restauração dos metais possui dois objetivos principais: restituir o significado do objeto enquanto artefato cultural, recuperando, se possível, a sua forma original, e interromper o processo corrosivo, estabilizando a matéria.

A remoção da corrosão formada na superfície de um objeto é sempre uma operação delicada, porque muitas vezes não se conhece nem a profundidade nem o grau das camadas afetadas, e uma limpeza imprudente pode provocar a destruição total ou parcial da peça. Por isto, a tarefa de limpeza deve ser confiada a profissionais especializados, que possuam tanto conhecimentos específicos de físico-química, quanto de história, arqueologia ou história da arte, para que possam avaliar até que ponto é desejável e possível a recuperação do objeto, sem comprometer o seu significado.

Bronze



■ Porta de bronze.
Palácio Tiradentes, Rio de Janeiro, Brasil.

O bronze é resultante de uma liga metálica de cobre e estanho, em proporções que variam de 80 a 90% de cobre e de 10 a 14% de estanho. Pode-se também caracterizar o bronze como uma solução sólida de estanho em cobre, uma vez que o estanho é solúvel no cobre. As temperaturas de fundição e solidificação do bronze são função da porcentagem de cada um desses elementos na sua composição.

Assim, um bronze com 90% de cobre e 10% de estanho começa a solidificar a uma temperatura média de 1000 graus centígrados, terminando o processo de solidificação por volta de 850 graus centígrados.

O chumbo pode eventualmente entrar na composição do bronze, de modo intencional, porque torna-o mais fluido, menos resistente e facilita na fundição de peças em moldes. Na Antiguidade, acrescentava-se chumbo na composição do bronze usado na confecção de vasos, estátuas e objetos rituais.

Desde meados do segundo milênio a.C. o bronze é conhecido e fabricado pelo homem, através da fundição de minério de estanho e de cobre no mesmo forno e ao mesmo tempo.

Entre 1800 e 1600 a.C. o processo de fabricação do bronze se aperfeiçoou, quando os artífices começaram a fundir a liga com estanho e cobre em estado puro, o que garantiu melhor controle nas proporções de cada componente e na qualidade final do material.

Esse processo de fundição do bronze vem mantendo-se praticamente inalterado até os dias de hoje.

O processo de deterioração do bronze é caracterizado pela corrosão do material e começa, em geral, pelo

ataque do cloro e dos seus compostos químicos (como por exemplo o ácido clorídrico). A corrosão do bronze ocorre, via de regra, em camadas, penetrando na peça conforme evolui a deterioração; pode ser causada pela ação de cloretos, óxidos e carbonatos (ou pela conjugação de todas essas substâncias), aliada a altos índices de umidade relativa do ar. As reações químicas resultantes da interação desses agentes no bronze dão origem a diversas substâncias responsáveis pela corrosão e que podem ser facilmente identificáveis visualmente pela cor apresentada:

cloreto cuproso	O composto possui uma consistência de cera e coloração branco-acinzentado; ocorre com mais frequência na camada inferior da corrosão.
cloreto cúprico	Sob o aspecto da corrosão, o cloreto cúprico é o agente mais deteriorante do bronze; sua presença pode ser detectada pela existência de resíduos de cor verde claro na superfície do material.
óxido cuproso	Apresenta coloração púrpura ou acastanhada.
óxido cúprico	Sua cor varia do castanho escuro ao negro.
carbonato de cobre	Ocorre geralmente na camada exterior da corrosão, variando do verde escuro ao azul brilhante.

Corte esquemático de um bronze corroído



Preservação/Conservação

- Para uma boa conservação os objetos de bronze precisam ser mantidos em ambientes secos e livres de todo tipo de umidade; tanto na reserva técnica quanto nas salas de exposição deve ser controlada a taxa de UR, com o auxílio de um higrômetro e de um desumidificador.
- Na limpeza de peças de bronze deve ser usada somente uma flanela seca e limpa. Eventualmente os objetos podem ser lavados com água e sabão neutro e secos com flanela ou pano macio.
- Quando verificados indícios de corrosão, deve-se promover a remoção completa dos óxidos e sais causadores da deterioração do material. Este trabalho deve ser realizado por profissional especializado, designado pelo diretor ou conservador do museu, que definirá o melhor método a ser empregado, após uma análise prévia

do objeto a ser tratado. Em função do tipo e grau de corrosão, podem ser adotados um ou mais processos de tratamento, como o mecânico, o químico, o eletrolítico e o eletroquímico. O procedimento usual, quando o bronze não está muito corroído e não se pretende conservar a pátina do material, consiste inicialmente numa limpeza mecânica (para remover a maior parte da corrosão), seguida de um tratamento químico e, se necessário, uma complementação com tratamento eletrolítico.

Após o tratamento, deve ser aplicado na superfície do objeto algum produto impermeabilizante – tipo laca ou resina acrílica – que o proteja da umidade sem alterar o seu aspecto exterior.

Ferro/Aço



■ Chafariz em ferro fundido esmaltado, século XIX, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, Brasil.

O ferro é extraído por fundição de diversos minerais ferrosos. O metal não se apresenta puro na natureza, encontrando-se misturado a outros elementos metalóides ou metais como o carbono, o enxofre, o silício, o fósforo, o manganês, etc., que influem sensivelmente nas suas características físicas e químicas.

dessas substâncias na sua composição, o ferro adquire propriedades específicas como dureza, elasticidade, fusibilidade e maleabilidade.

O aço é uma liga especial de ferro com alto teor de carbono, que apresenta maior dureza e maior resistência à corrosão que o ferro comum.

O aço possui também as vantagens de ser mais elástico, de possuir mais resistência em peças esbeltas e finas e de apresentar uma aparência brilhante.

O ferro altera-se facilmente em contato com o oxigênio e a umidade do ar, formando na superfície dos objetos expostos uma camada de óxido hidratado de ferro – a ferrugem – que é o produto de coloração laranja-avermelhada resultante da corrosão do material.

ferros com pouco carbono e os maleáveis enferrujam mais facilmente que os aços (ricos em carbono) e os ferros gusa (fundido).

Preservação/Conservação

- A limpeza de peças de ferro deve ser feita com flanela ou pano macio e seco. Ocasionalmente, a peça pode ser lavada com água e sabão neutro, desde que seja enxuta imediatamente.
- Deve-se inspecionar regularmente as peças de ferro, a fim de se verificar o aparecimento de pontos de ferrugem na sua superfície; caso sejam detectados indícios de corrosão, determinar se é ativa ou não. A corrosão ativa pode ser identificada pela alteração na cor e textura do material e pelo aparecimento de gotas de um líquido marrom na superfície do objeto; costuma ser extremamente danosa ao metal, desfigurando a peça até a sua total destruição e deve ser prontamente tratada por profissionais especializados. A corrosão não ativa é estável, seca e livre de cloretos, podendo ser mantida, sem prejuízo do material, em condições adequadas de temperatura e umidade do ar.
- Os objetos de ferro/aço devem ser mantidos sempre em ambientes secos e livres de todo tipo de umidade; de preferência, devem ser expostos em vitrines fechadas e embalados com material macio e inerte, quando armazenados na reserva técnica do museu.

Ouro/Prata

O ouro é um metal nobre, brando, estável, e de difícil oxidação (não é corrosível); é encontrado na natureza no estado metálico, comumente associado ao quartzo e a certos tipos de areias, sendo freqüente também a sua ligação com a prata e o cobre. Desde a Antiguidade o ouro é considerado um material com qualidades superiores de resistência física e química, e passível de ser facilmente fundido e moldado nas peças e artefatos mais diversos, como a cunhagem de moedas e na joalheria. Sua cor amarelada torna-se reluzente com o polimento do material, conferindo aos objetos de ouro uma aparência única.

A prata é um metal de coloração branca e brilhante, quando polido, e que funde a uma temperatura média de 960 graus centígrados. A prata pode ser encontrada na natureza na forma mineral, como *argentite* e *cerargyrite*, ou na condição metálica, como prata nativa. O metal puro é maleável e dúctil e por este motivo os objetos feitos de prata são muito frágeis. Devido à sua alta capacidade de polimento aliada à facilidade de cunhagem e moldagem, a prata sempre foi muito utilizada na confecção de moedas, peças de valor artístico e de adorno pessoal ou decorativo, desde a época dos caldeus, na Suméria.

A prata apresenta o inconveniente de ficar manchada e enegrecida em virtude da oxidação e corrosão que ocorre na sua superfície, quando em contato com substâncias sulfurosas dispersas nas atmosferas urbanas. Os depósitos superficiais que desfiguram o objeto não devem ser confundidos com a pátina natural do material, que é uma fina camada de sulfureto de prata, escura, estável e uniforme, que caracteriza, e até valoriza, as pratas antigas.



■ Jóias em ouro, H. Stern Joalheiros, Brasil.

■ Vaso de prata, Brasil.



Preservação/Conservação

- Devido às suas propriedades físicas e químicas, o ouro dificilmente se altera em função das condições ambientais a que está submetido. Assim, os cuidados necessários para sua boa conservação restringem-se à limpeza delicada das peças com uma flanela ou pano macio para retirada da poeira acumulada, tomando-se o cuidado de não esfregar com força para não riscar o material.
- No caso das peças de ouro apresentarem resíduos de sujeira, podem ser lavadas com uma solução de água (90%) e amoníaco (10%); após a lavagem, os objetos de ouro devem ser totalmente secos e polidos com um pano macio ou flanela para reavivar o brilho do metal.
- Para limpeza e remoção da poeira acumulada na superfície dos objetos de prata deve-se usar uma flanela ou pano macio, seco e limpo.
- Quando estiverem escurecidas, as peças de prata podem ser lavadas numa solução de álcool e amoníaco, em doses iguais (50% cada); após esse procedimento, as peças devem ser cuidadosamente secas e polidas com uma flanela.
- Para a limpeza regular de moedas, de objetos de prata antiga e de peças com banho de prata que, em geral, possuem marcas, gravações e delicados ornamentos, não se deve utilizar produtos abrasivos, que podem danificar seriamente a sua decoração e expor o material base após sucessivas aplicações. É possível recuperar o brilho e a brancura da prata, melhorando a aparência do objeto e promovendo o realce dos seus elementos decorativos, através do polimento da peça com um pano macio umedecido numa mistura de álcool metílico e algumas gotas de amônia. As incrustações resultantes da corrosão do material podem ser removidas com o auxílio de uma escova, tomando-se cuidado para não danificar os detalhes ornamentais da peça.
- Para a limpeza da prata muito mal conservada e intensamente manchada, pode-se adotar o tratamento eletroquímico, que deverá ser executado por profissional especializado.
- Como os outros metais, a prata deve ser mantida em local seco e livre de umidade, devendo-se tomar os mesmos cuidados especificados para as peças de bronze e ferro.
- Devido à fragilidade dos materiais, os objetos de ouro e prata são muito vulneráveis a riscos e batidas, devendo-se tomar precauções quanto ao seu armazenamento e exposição, evitando-se situações perigosas ou comprometedoras à sua estabilidade.
- O manchamento da prata pode ser prevenido através do correto acondicionamento e proteção dos objetos, tanto na reserva técnica quanto na área expositiva.
Quando não estão expostos, os objetos previamente limpos devem ser cuidadosamente embalados, para conservar o brilho da prata por um longo período. Pode-se envolver as peças em diversas camadas de papel macio e neutro (tipo papel de seda), ou guardá-las dentro de sacos plásticos com dispositivo para retirada do ar interior, ou envolvê-las em filme de PVC transparente, ou ainda pode-se utilizar papéis especiais,

Cobre/Estanho/Latão/ Chumbo

impregnados de substâncias químicas (como compostos de cobre ou de clorofila), que absorvem os sulfuretos hidrogenados do ar.

No caso da exposição de objetos de prata, deve ser prevista vitrine especial, bem vedada, com controle de temperatura e filtro na entrada de ar para eliminação de compostos sulfúricos; ou então pode-se proteger as peças através da aplicação de uma fina camada de laca transparente ou resina acrílica, que impermeabiliza a superfície do material e não interfere na sua aparência. As lacas ou vernizes mais indicados são os que têm como base o acetato polivinílico ou o polimetacrilato, e podem ser aplicados por pintura, spray ou imersão, trabalho realizado sempre por profissional habilitado.

O cobre é um elemento químico que ocorre na natureza tanto no estado metálico, quanto na forma de diversos minerais, como o *cuprite*, o *chalcocite*, o *chalcopyrite*, a *malaquita* e a *azurita*.

Na Antiguidade, o cobre era conhecido como o "bronze de Chipre", ilha no Mar Mediterrâneo onde localizavam-se as minas romanas, e de cujo nome – *Cyprus* – originou-se a denominação do metal. Em função das suas características físicas e da facilidade de modelagem, o material foi amplamente empregado pelas civilizações antigas, na confecção de moedas, adornos e peças decorativas e utilitárias.

O cobre é um metal de coloração avermelhada, maleável, dúctil e passível de polimento, que o torna de aparência agradável e brilhante; caracteriza-se também por ser um material pouco resistente à umidade. Associado a outros metais o cobre forma importantes ligas metálicas, tais como o bronze e o latão.

O cobre, como a prata, é atacado por compostos sulfúricos presentes nas atmosferas poluídas; essas substâncias reagem com o metal, formando uma camada de sulfureto de cobre, que provoca o aparecimento de manchas superficiais no material. Ao contrário da prata, o cobre puro oxida-se em contato com o ar úmido, ficando recoberto por uma fina película de óxido – azinhavre – que tira o brilho do metal, dando-lhe uma aparência opaca. Esta oxidação pode ser mantida como proteção ao metal, desde que seja leve e estável, e não comprometa a aparência metálica do objeto; em geral, a pátina do cobre não implica em corrosão ou dano ao material ao longo do tempo.

O estanho é um metal branco-prateado, mole, dúctil, maleável, pouco tenaz, que entra na composição de diversas ligas metálicas; apresenta boa resistência à corrosão e ao ataque de compostos orgânicos, porém pode ficar oxidado quando em contato prolongado com o oxigênio e a umidade ou quando enterrado no solo (como no caso de peças arqueológicas). Assim, forma-se inicialmente uma fina camada de óxido estanhoso, que dá lugar, em seguida, ao óxido branco estânico, o produto resultante da corrosão do metal. O estanho tem sido vulgarmente empregado na fabricação de variados objetos utilitários.

O latão é uma liga de cobre e zinco numa proporção média de 10 a 40% de zinco; a temperatura de fusão

do latão varia conforme a porcentagem de cada elemento na sua composição, ocorrendo entre 900 e 1000 graus centígrados. O metal, de coloração avermelhada, tem sido usado desde as antigas civilizações, na confecção de objetos decorativos, de adorno e utilitários, devido principalmente à sua grande maleabilidade e aparência agradável.

O chumbo é um metal muito semelhante ao estanho, de coloração branca, porém com alta densidade relativa, podendo ser atacado pela corrosão e por compostos orgânicos.

Os objetos feitos desse material normalmente apresentam uma fina película de óxido, acinzentada, estável e que, em geral, age como uma pátina protetora do metal.

Quando exposto em atmosferas poluídas com excesso de gás carbônico, pode surgir no chumbo uma camada de óxido, descontínua e de cor branco-leitosa, formada de carbonato básico de chumbo; esta oxidação é muito perigosa para o material, porque pode se transformar em corrosão ativa, provocando um considerável aumento de volume do objeto e a sua consequente desfiguração. O chumbo também é extremamente sensível à presença do ácido tânico (expelido por objetos feitos com a madeira do carvalho), que favorece a rápida formação de carbonato básico de chumbo.

Preservação/Conservação

- Na reserva técnica, os objetos de cobre devem sempre ser mantidos completamente embalados em papel macio e neutro ou em flanela, e acondicionados em caixas de papelão.
- Para conservar a aparência avermelhada e brilhante, os objetos de cobre expostos no museu podem ser protegidos da umidade por uma fina película de laca transparente (de preferência, um verniz de resina acrílica), que impermeabiliza a sua superfície e não altera a aparência da peça. Pode-se também aplicar uma camada protetora de cera de abelhas derretida, ou então usar uma mistura preparada com parafina e ceras de abelhas e carnaúba. Nas vitrines que abrigam peças de cobre pode ser previsto um compartimento interno, discreto e removível, localizado na base, destinado à colocação de sílica gel, que é um produto usado para estabilizar a taxa de umidade do ar.
- A limpeza de objetos de estanho precisa ser executada cuidadosamente, devido à grande maleabilidade do material. A retirada de pó deve ser feita a seco com flanela, escova ou pano macio. Se houver necessidade, os objetos de estanho podem ser lavados com água quente e sabão neutro e enxutos imediatamente.
- Na reserva técnica, os objetos de chumbo devem ser guardados da mesma forma que os de cobre, para evitar a corrosão ativa do metal em contato com ambientes contaminados ou com os vapores orgânicos exalados pelo carvalho, quando guardados em armários ou gavetas feitos desta madeira.

Alumínio

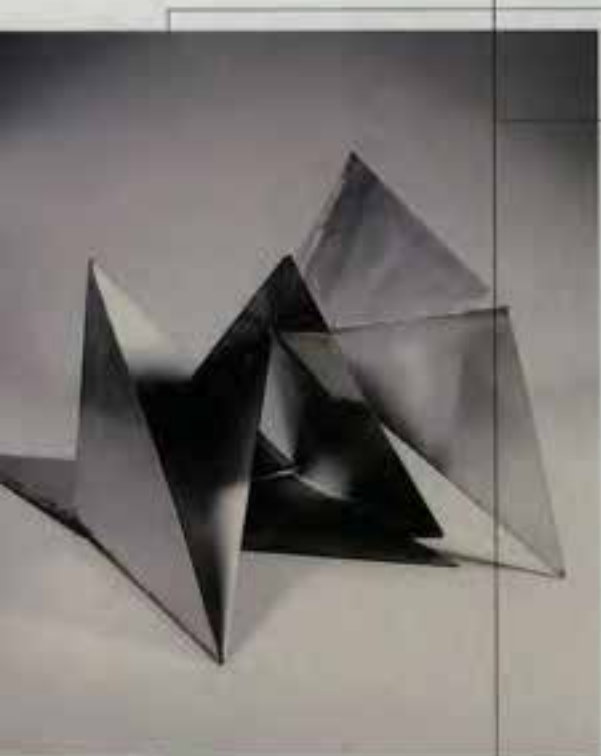
Quando expostos, os objetos de chumbo precisam ser observados regularmente para verificação da existência de carbonato básico de chumbo na sua superfície; caso seja constatada a sua formação, o objeto deverá ser tratado prontamente por profissional especializado, para não sofrer alterações físicas. As peças de chumbo devem ser mantidas sempre em um ambiente livre de contaminação, em vitrines fechadas com filtro na entrada de ar, ou devem ser impermeabilizadas com uma película de cera protetora ou resina acrílica.

O alumínio é um metal branco, de grande brilho e aparência agradável. É forjável a frio e a quente (funde a 650 graus centígrados), adquirindo boas propriedades físicas e químicas, como maleabilidade, ductilidade, tenacidade, além de não se oxidar em contato com a umidade do ar; faz ligas com o silício, cobre, magnésio e zinco.

Preservação/Conservação

- Para uma boa conservação, os objetos de alumínio devem ser limpos frequentemente com uma flanela ou pano macio, para retirada da poeira acumulada. Deve-se manuseá-los com cuidado para evitar o perigo de amassamentos e riscos na superfície do material.
- Quando necessário, as peças de alumínio podem ser lavadas com água e sabão neutro, tomando-se a precaução de secá-las bem após a lavagem. Para realçar o brilho do alumínio, também podem ser usadas as mesmas técnicas indicadas para prata e aço inoxidável.

■ Bicho: Caranguejo Duplo. **Clark, Lygia**, alumínio, 1961.
Acervo: Pinacoteca do Estado, São Paulo, Brasil.





PEDRAS



■ Vaso de alabastro, Paquistão.

■ Profeta Oséias. Lisboa, Antonio Francisco, o Aleijadinho, pedra-sabão, 1800 – 1805.
Congonhas do Campo, Minas Gerais, Brasil.



■ Mármore 392.
Camargo, Sérgio, mármore de carrara, 1973.
Acervo: Pinacoteca do Estado, São Paulo, Brasil.

As pedras são materiais de origem mineral, que se caracterizam pela sua dureza e solidez. As pedras naturais são produto da fragmentação das rochas e a variedade de suas propriedades físicas, químicas e mecânicas é quase infinita e decorrente da sua formação e do tipo e quantidade dos minerais que entram na composição da rocha-mãe. Os minerais são resultado da associação de elementos químicos, que se combinam em proporções e composições diferentes e estão presentes na formação de muitos tipos de rochas.

As rochas magmáticas, eruptivas ou ígneas surgiram a partir do processo de resfriamento da crosta terrestre há milhões de anos, formadas principalmente por compostos de silício, oxigênio e alumínio. Essas rochas são muito resistentes à deterioração causada por agentes atmosféricos e mudanças bruscas de temperatura, caracterizando-se por sua compactidade e baixa permeabilidade. As rochas eruptivas compreendem os granitos, os feldspatos, os quartzos e a mica e são pouco empregadas em esculturas e monumentos históricos.

As rochas sedimentares e as metamórficas derivam do processo de decomposição das rochas ígneas, por ação da água e de alterações físico-químicas, ao longo do tempo; essas rochas apresentam uma imensa variedade de composição mineralógica, que determina as suas características estruturais, sua textura e seus traços físicos e mecânicos. O grés, o calcário e o mármore são exemplos de rochas sedimentares e metamórficas empregadas usualmente em edificações, monumentos históricos e esculturas. O mármore é um tipo de calcário metamorfozido e recristalizado, denso e compacto (sem poros), que apresenta uma gama enorme de cores e que possui a propriedade de ser polido e adquirir um brilho especial. O mármore foi muito apreciado, valorizado e utilizado em obras de todo tipo por inúmeras civilizações antigas, em função da sua aparência bela e agradável e da sua dureza e resistência; e, na atualidade continua a ser considerado um material nobre de emprego artístico e decorativo.

Todas as pedras sofrem um contínuo e lento processo de deterioração, devido a fatores naturais de origem química, física, mecânica ou biológica, caracterizando um estado de envelhecimento normal do material, que culmina com a "morte" da pedra. Este processo natural e gradual, que se desenvolve vagarosamente ao longo dos milênios por ação da água e da umidade, da temperatura, da cristalização de sais, da atmosfera poluída, do vento, de microorganismos, entre outros agentes, provoca a perda da umidade interna (ressecamento), a oxidação externa do material, a perda de densidade e de flexibilidade (endurecimento) e o aparecimento de fissuras, que conjunta e progressivamente levam à ruptura, desagregação e pulverização das camadas constitutivas das pedras.

A água é um poderoso solvente e a sua ação repetida e prolongada pode trazer graves danos, mesmo às pedras mais resistentes. As variações bruscas de temperatura causam dilatação e retração nas pedras, originando pequenas fendas na sua superfície, que facilitam a ação de outros agentes deteriorantes no interior do material. Os gases poluentes dispersos nas atmosferas urbanas como o gás carbônico, os óxidos de enxofre e de azoto, os compostos de hidrogênio, o vapor de água, a poeira e as partículas sólidas resultantes dos processos de combustão, atacam as pedras e provocam a sua desintegração, pulverizando a sua superfície. O vento age



como poderoso abrasivo em pedras de constituição mole, corroendo a sua camada superficial. Os líquens, os musgos e as algas atacam as pedras em condições favoráveis de temperatura e de umidade relativa do ar. As pedras podem ser também danificadas por um grupo de bactérias, chamadas autotróficas, que se nutrem de compostos inorgânicos, como os constitutivos dos minerais; essas bactérias sulfúricas, nitrobactérias e bactérias que oxidam silicatos desenvolvem-se em ambientes quentes e úmidos, com temperaturas entre 25 e 30 graus centígrados e UR acima de 90%.

O grés com ligante silicoso apresenta boa resistência à ação de fatores físicos, químicos e mecânicos e possui baixa permeabilidade à água, sendo muito utilizado em monumentos ao ar livre, conservando-se melhor que as outras rochas sedimentares. O grés com calcáreo e o grés argiloso são menos resistentes a esses tipos de influências, sofrendo desintegração das partículas constitutivas da sua superfície externa, que se torna rugosa e desigual, quando exposta continuamente à água ou chuva — processo de lixiviação.

A resistência aos agentes atmosféricos e mecânicos dos calcáreos varia sensivelmente em função da sua composição mineralógica, sendo os calcáreos compactos e os rochosos considerados os mais resistentes, juntamente com os mármore verdadeiros (rochas metamórficas).

O início da deterioração dos mármore polidos e dos calcáreos cristalinos caracteriza-se pela perda do brilho e pela formação de eflorescências na camada externa das pedras, causada pela contaminação atmosférica. Com o tempo, os depósitos e incrustações escuras tornam a superfície desses materiais rugosa e com pequenas fissuras, começando o seu descamamento e posterior esfarelamento. O processo culmina com a pulverização e perda de matéria superficial dos mármore e calcáreos, e o desaparecimento de relevos e detalhes ornamentais esculpidos.

■■■ D. Renata da Silva Prado. **Brecheret, Victor**, mármore de carrara.
Acervo: Museu da Casa Brasileira. São Paulo, Brasil.



Preservação/Conservação

- Antes de se realizar qualquer limpeza ou medida de preservação, faz-se necessária a exata identificação do tipo de pedra ou mineral de que é feito o objeto ou escultura. Existem vários métodos que podem ser utilizados para este exame: desde os mais simples, como o macroscópico ou visual, que permite determinar a textura, a cor, o brilho e transparência, o tipo de fratura, etc., até os ensaios mais complexos, realizados em laboratório, que verificam o grau de dureza, coesão, porosidade, permeabilidade, estrutura cristalográfica da pedra, etc.
- Os principais cuidados de conservação das pedras incluem: a manutenção dos objetos em locais livres de umidade e com controle de temperatura; a preservação das peças da ação nociva da poeira e dos gases agressivos da atmosfera poluída; a limpeza constante e a lavagem periódica da superfície das pedras como medida profilática contra a formação de crostas superficiais, que provocam a deterioração do material.
- O primeiro procedimento básico e imprescindível para a boa conservação de obras de pedra é a sua limpeza regular com uma escova de cerdas macias ou um espanador para retirada da poeira acumulada na sua superfície; a escovação deve ser sempre realizada no sentido de cima para baixo, cuidadosamente, para evitar tirar fragmentos soltos ou retirar o policromado (quando houver). Deve-se evitar o uso de flanela ou pano, porque podem levar pó aos poros e ocos da pedra ou engordurar a sua superfície externa, conferindo-lhe um aspecto sujo e ocultando os relevos e detalhes da obra; as pedras rugosas devem ser limpas somente com escovas, para retirada da poeira.
- Um método preventivo dos mais inócuos e eficientes contra a formação e retirada de crostas superficiais é a lavagem regular das pedras com água. Desde a Antiguidade, as propriedades de limpeza da água eram conhecidas e usadas na conservação de esculturas de mármore, que eram lavadas todos os anos. Porém, antes de se proceder à lavagem de qualquer tipo de pedra, deve-se certificar que esta não é porosa, nem apresenta fissuras ou desigualdades na sua superfície, fatores que contra-indicam a lavagem do material. Somente após esta verificação, o objeto poderá ser lavado com segurança, utilizando-se cuidadosamente uma broxa ou pincel na limpeza e remoção das crostas e um pano macio na sua secagem.
- A limpeza dos mármore pode ser realizada com pano limpo e seco, para evitar a absorção e fixação de sujeira na sua superfície; os mármore, principalmente os brancos e os de cor clara, podem ser lavados com uma mistura de água destilada (100 ml), sabão de côco (10 g) e algumas gotas de amoníaco (cerca de 1 ml). A lavagem do objeto deve ser executada por partes, delicadamente, com uma escova macia, no sentido de cima para baixo. A água deve ser trocada frequentemente para não sujar as porções já limpas. A seguir, deve-se enxaguar abundantemente a peça toda com água limpa para retirar todos os resíduos do sabão; e, por último, secá-la bem com um pano macio.
- Os objetos de alabastro não poderão ser lavados em nenhuma situação, por serem solúveis em água e correrem o risco de se desintegrarem parcial ou completamente.

- Os depósitos corrosivos que se formam na superfície da pedra podem ser retirados, desde que não seja verificado nenhum processo de desintegração interna do material ou após a consolidação das partes deterioradas. Os métodos usualmente utilizados podem ser mecânicos, físico-químicos ou químicos, ou ainda a combinação de vários; a escolha do processo mais adequado deverá ser feita por um profissional especializado e dependerá de uma análise minuciosa das condições físicas e mecânicas da pedra, e da determinação da extensão dos danos que poderão causar ao material os diferentes tipos de intervenção.
- As pedras são, em geral, materiais de grande resistência aos ataques físicos, químicos e mecânicos, não necessitando de grandes cuidados com relação à sua exposição ou guarda na reserva técnica. Recomenda-se que os objetos ou esculturas de pedra sejam mantidos em locais seguros, estáveis, sem correntes de ar e livres de poluição e, de preferência, em vitrines fechadas. No caso de pedras porosas e frágeis, deve-se controlar a umidade e evitar o contato com a água (as obras devem ser guardadas em locais internos e abrigados da chuva); essas pedras podem também ser protegidas da umidade através da aplicação de algumas substâncias impermeabilizantes na sua superfície como cera de abelha, parafina ou resinas sintéticas, que fecham os poros da pedra.
- As peças feitas de rochas sedimentares como o anidrito, o gesso e o alabastro são muito sensíveis à ação da água, devendo ser mantidas em locais e vitrines livres de umidade e de infiltrações. O controle de UR da reserva técnica e das salas de exposição deve ser feito através de um higrômetro e, caso seja necessário, deve ser instalado um desumidificador no ambiente.
- As pedras-sabão e os calcários são pedras moles, porosas e extremamente frágeis; as peças feitas desses materiais devem ser mantidas em locais com controle de temperatura e livres da ação de vento e correntes de ar, para prevenir a perda da umidade interna das pedras e a sua consequente abrasão e pulverização. Deve-se evitar a exposição em locais externos.
- O transporte e o manuseio de objetos de pedra devem ser sempre realizados com muito cuidado, em função do peso (grande densidade) e fragilidade que caracterizam o material. De acordo com as dimensões da obra, o traslado deverá ser executado por mais de um profissional.
- Obras de pedra não devem nunca estar em contato direto com o solo ou com muros e paredes sujeitos à infiltração, pois sofrem o risco de absorver umidade e sais prejudiciais, que podem perturbar o seu equilíbrio higrométrico interno e provocar ao longo do tempo a sua desintegração.
- Os objetos de pedra devem ser expostos de modo que todas as suas partes sejam bem ventiladas, para evitar a possibilidade de surgimento de mofo e outros microorganismos.
- Os mármore brancos não devem ser embalados, nem mantidos em contato próximo com materiais orgânicos ou papéis coloridos, porque costumam adquirir mofo e manchar-se com facilidade.



Escultura. **Villeroy e Boch**, cerâmica, 1888.
Jardim Botânico, Rio de Janeiro, Brasil.

MATERIAIS CERÂMICOS

A cerâmica é um dos mais antigos materiais produzidos artificialmente pelo homem e, juntamente com o vidro e o ouro, um dos mais estáveis. Os materiais cerâmicos são obtidos a partir de pastas à base de argila e compreendem numerosos tipos de produtos como o tijolo, o azulejo, a porcelana, a faiança, entre outros. Desde a Antiguidade, a cerâmica foi amplamente empregada na fabricação de objetos de uso utilitário e de construção tais como louças, potes, vasos, telhas, etc., devido principalmente à facilidade de obtenção da matéria-prima – a argila – e à grande plasticidade do material, que permite a modelagem em formas de peças dos mais diversos formatos.

O elemento mais comum na composição das cerâmicas é o caulim, ao qual costuma-se adicionar quartzo e substâncias fundentes como o feldspato. A coloração das cerâmicas pode ser obtida com o acréscimo de óxidos metálicos na mistura; assim, o verde, o turquesa e o vermelho são conseguidos com a adição de cobre, a cor azul é obtida com o cobalto, e o ouro dá coloração violácea ou púrpura ao material.

A cerâmica pode ser seca ao sol (processo mais primitivo de fabricação) ou cozida em fornos próprios, para adquirir melhores propriedades de resistência física e química. No caso do cozimento, em geral, procede-se a uma queima para as louças não esmaltadas, e a duas queimas do material para as louças esmaltadas. Antes do segundo cozimento, costuma-se aplicar na peça um verniz vítreo para eliminar a porosidade característica da cerâmica e vitrificar a sua superfície exterior. Esse verniz, geralmente uma pasta de minio, argila e areia, transforma-se em um silicato de chumbo, de aparência brilhante e impermeável, durante a segunda queima. Os motivos ornamentais também são realizados pelo mesmo processo, de forma que as tintas aplicadas sejam fundidas à massa, dentro do forno, no segundo cozimento. As cerâmicas vitrificadas, como os vidros, estão sujeitas ao fenômeno da desvitrificação, causado pela cristalização de sílica, que ocasiona a perda da translucidez do material, tornando-o opaco, e velando a sua cor e ornamentos.

A grande diversidade de propriedades físicas e químicas das cerâmicas é decorrente da composição da argila, da natureza e quantidade de impurezas contidas na massa, da temperatura do forno e do tempo de cozimento das peças. Quando a cerâmica é fabricada com argila de boa qualidade (pouco arenosa) e está bem cozida, transforma-se num material estável, denso, de grande resistência à agentes químicos e à água, e passível de ser vitrificado ou pintado. A cerâmica crua é mais frágil e porosa do que a cozida e também é pouco resistente à umidade e à água, podendo ser facilmente atacada por agentes biológicos.

O azulejo caracteriza-se por ser uma peça de formato padronizado, esmaltada, decorada e vitrificada em uma de suas superfícies. O material mais utilizado na sua confecção é o grés, que é uma pasta dura, pesada e compacta feita à base de sílica e silicatos; sua técnica de fabrico e amplo emprego (principalmente nas construções) são decorrentes do mosaico policrômico e decorativo, surgido no Egito, Mesopotâmia e Pérsia e depois difundido na Grécia, Itália e Bizâncio. As invasões muçulmanas trouxeram a arte do azulejo para a Península Ibérica, onde foi amplamente utilizado no revestimento de paredes, muros, portas, abóbadas, pátios, naves, tetos de igrejas, etc.

— Paisagem Ribeirinha, azulejo, Lisboa, Portugal, século XVIII.
Acervo: Museu do Açude, Rio de Janeiro, Brasil.



A faiança foi desenvolvida inicialmente na China, por volta de 1400 a.C. É um material muito antigo, que se caracteriza por ser um tipo de louça esmaltada feita de uma pasta branca, opaca, porosa, dura, coberta de um esmalte transparente. A pasta é composta basicamente de sílica, à qual adiciona-se um elemento plástico (como a argila ou o caulim) e um elemento fundente (como o feldspato ou o calcáreo). A queima das peças cruas é realizada a uma temperatura de cerca de 900 graus centígrados, resultando um produto conhecido como "biscoito" da faiança; sobre o "biscoito" aplica-se o esmalte e tintas vitrificáveis, queimando-se novamente o objeto a 950/980 graus centígrados, para fixar o esmalte e a decoração.

Desde os tempos antigos, a faiança foi empregada com frequência na fabricação de peças utilitárias, que podiam ser decoradas, esmaltadas e vidradas externamente, adquirindo uma superfície colorida e brilhante. A porcelana é um material cerâmico de pasta compacta, branca e translúcida, feito de uma mistura de argila com alto teor de caulim, silício de quartzo e fundentes como o feldspato ou a dolomita, com elevado grau de pureza. O primeiro cozimento da porcelana é realizado a uma temperatura em torno de 700 a 800 graus centígrados; a seguir a peça é recoberta com verniz próprio (em geral, à base de silício), e volta novamente ao forno para um segundo cozimento a uma temperatura mais elevada, entre 1400 e 1500 graus centígrados, quando então ocorre a vitrificação da pasta da porcelana, tornando-a translúcida e diferenciando-a da faiança. O material apresenta grande resistência ao ataque de agentes químicos, possui boas propriedades mecânicas, um alto isolamento elétrico e elevado grau de impermeabilidade.

Inventada na China, na época da dinastia T'ang (612-906 d.C.), os segredos da manufatura da porcelana foram guardados zelosamente por muitos séculos pelos chineses; Marco Polo foi um dos primeiros a trazer um exemplar para a Europa. A partir de então, a porcelana foi considerada como um dos produtos mais preciosos e ambicionados pelos países europeus; muitas tentativas foram empreendidas para descobrir o segredo da sua fabricação, porém foi somente em 1710 que J. F. Boettger, da Manufatura Meissen (Alemanha), conseguiu desenvolver uma técnica de fabrico de porcelana com resultados comparáveis à da original chinesa. O estabelecimento de fábricas de porcelana tornou-se motivo de orgulho para muitas nações européias como a Itália, França e Alemanha, onde foram criadas peças de grande valor artístico e comercial em manufaturas famosas como a Capodimonte, Doccia, Sèvres, Meissen, Höchst e outras. A porcelana caracteriza-se por ser um material extremamente frágil, leve e delicado, muito apreciado para a confecção de objetos utilitários, adornos pessoais e peças decorativas.

■ Vaso e jarro em cerâmica, estilo tapajônico.
Pará, Brasil.



■ Xicara de chá em porcelana decorada com motivos orientais.
Londres, Inglaterra.

■ Prato em porcelana policromada.
Rodes, Grécia.



Preservação/Conservação

As peças de cerâmica não cozida são muito frágeis e não devem jamais ser lavadas ou limpas com pano úmido; para remoção da poeira e outros resíduos da sua superfície, deve-se usar uma escova de cerdas macias ou um fole e evitar o emprego de flanela ou pano, que podem causar o engorduramento da cerâmica. Para os objetos de cerâmica cozida, deve ser seguido o mesmo procedimento, escovando-se todas as suas partes, internas e externas, tomando-se cuidado para não retirar lascas ou danificar a pintura, quando existente.

Os objetos de cerâmica cozida, se necessário, podem eventualmente ser lavados com água e sabão neutro, desde que se tome a precaução de lavar cada peça individualmente, colocando-a a seguir em um recipiente furado para escorrer e secar. A água utilizada na limpeza deve ser trocada com frequência, para evitar que os resíduos e a gordura impregnem nas outras peças a serem lavadas.

No caso da cerâmica pintada, deve ser realizado um teste prévio antes da lavagem, a fim de determinar se a pintura está bem fixada; se não houver problemas, o objeto poderá ser lavado com uma escova macia, porém não deverá ser mergulhado na água.

Os trabalhos de restauração que os objetos cerâmicos comumente requerem são a eliminação de incrustações de sais e outros contaminantes na sua superfície, e a consolidação subsequente do material e da sua decoração ou pintura; os depósitos salinos cristalizados prejudicam a aparência das peças cerâmicas, porque ocultam detalhes ornamentais dos objetos. Esses sais podem ser ou não solúveis na água; no caso de sais salinos, como os cloretos, fosfatos e nitratos, uma simples lavagem da peça eliminará as incrustações superficiais, podendo ser repetida várias vezes até a limpeza completa. Porém, se for constatada a existência de sais insolúveis, como o carbonato de cálcio, o sulfato de cálcio e silicatos, será necessária a remoção mecânica dos depósitos, seguida de tratamento químico, que deverão ser executados por profissional especializado.

Os azulejos, em virtude da sua superfície esmaltada ou vidrada, são resistentes à água, podendo ser lavados com detergentes neutros, sem problemas. Deve-se observar constantemente o aparecimento de infiltrações ou umidade nas superfícies de suporte dos azulejos, como paredes e muros, para evitar-se o descolamento e possível quebra das peças.

As porcelanas e faianças podem ser limpas regularmente com uma flanela ou pano macio desengordurados e, quando necessário, podem ser lavadas. No caso da lavagem desses materiais, em função da sua extrema fragilidade, devem ser tomados os mesmos cuidados prescritos para as cerâmicas cozidas.

Com relação à guarda e exibição de todos os materiais cerâmicos, deve-se assegurar a estabilidade dos objetos, tanto na reserva técnica, quanto nos suportes usados para a sua exposição (devem ser expostos preferencialmente em vitrines fechadas).

O manuseio e o transporte deve ser cuidadoso, levando-se em consideração a fragilidade desses materiais.



■ Licoreira e cálices de cristal com ouro 24K.
Veneza, Itália.

■ Figura feminina de cristal.
Murano, Itália.



VIDRO

O vidro é um material sólido obtido pela fusão a alta temperatura e conseqüente solidificação de uma mistura de areia silicosa, soda (carbonato de sódio) e cal e outras substâncias destinadas a produzir diferentes qualidades no material como resistência ao choque e à temperatura, cor, etc. Para trabalhar o vidro e transformá-lo nos mais diversos objetos, pode-se utilizar o processo manual e tradicional, executado por sopro; ou o industrial, realizado por estampagem ou por coagem em máquinas e moldes especiais.

O vidro pode apresentar-se de muitas maneiras: transparente, translúcido ou opaco (em função da pureza dos seus componentes), incolor ou colorido (com a adição de corantes), liso ou lapidado. Atualmente, existe disponível no mercado uma ampla gama de vidros especiais com características diferenciadas, como os vidros temperados, que possuem uma maior resistência aos impactos mecânicos, em comparação aos comuns.

O vidro é um corpo denso, estável, em geral frágil aos choques físicos e térmicos, muito sonoro, mau condutor de calor e eletricidade, e possui a capacidade de refletir e refratar os raios luminosos. A estabilidade do vidro só é comprometida por mudanças bruscas de temperatura ou choques mecânicos, que podem provocar trincas e até quebra do material. Certos vidros são muito sensíveis às variações de umidade, podendo sofrer minúsculas rachaduras, que os fazem perder a sua transparência e os tornam extremamente frágeis. Fatores químicos e atmosféricos não afetam a sua estrutura, porém alterações inadequadas podem provocar a cristalização de um ou mais de seus componentes (em geral, a sílica), provocando a sua "desvitrificação", ou seja, a perda da qualidade de transparência característica do vidro, resultando num material opaco.

A data precisa do surgimento do vidro é desconhecida, porém supõe-se que o material tenha sido descoberto por acaso pelos marinheiros fenícios 27 séculos a.C., conforme conta a fábula do historiador romano Plínio, o Ancião. Por volta do século XV a.C., os povos da Mesopotâmia e os egípcios desenvolveram a técnica da fabricação do vidro, que era considerado um material nobre utilizado na confecção de jóias (imitando pedras preciosas), urnas, balsamários e frascos para perfumes. A composição básica dos primeiros artefatos de vidro era praticamente a mesma de hoje, mas o uso de fornos rudimentares, que não forneciam o calor suficiente para uma boa fusão do material, tornaram esses exemplares iniciais opacos e arenosos. A descoberta do vidro soprado, pelos sírios e egípcios, na época da expansão do domínio romano sobre o Oriente Médio, trouxe uma grande melhoria na qualidade física do material, tornando-o translúcido, quase transparente.



■ Vaso, porta-pé e frasco de perfume em vidro com desenho em alto relevo. Gallé, França, século XIX.



Os vidros antigos eram feitos de uma mistura de silício (dióxido de silício), fundentes como óxidos de sódio, potássio e cálcio, e corantes especiais. Em muitas peças de vidro antigas ocorre o fenômeno da "exudação do vidro", causado pelo carbonato potássico; este composto químico forma-se pela quantidade excessiva de fundentes (potássio) na preparação da massa vítrea, que em contato com umidades relativas superiores a 40%, convertem-se em hidróxidos solúveis, que reagem com o dióxido de carbono do ar, fazendo aparecer na superfície do vidro "pérolas" de umidade. O cristal é um tipo de vidro feito de três partes de sílica, duas de óxido de chumbo e uma de potássio e que se caracteriza pela sua limpidez, pureza e grande sonoridade. Tanto os vidros quanto os cristais são materiais muito versáteis, podendo ser moldados, soprados, cortados, gravados, pintados ou esmaltados.

■ Taças em cristal lapidado.
Santa Catarina, Brasil.

Preservação/Conservação

- Os objetos de vidro devem ser limpos cuidadosamente com uma escova de cerdas macias ou um fole. Se for necessário para manter o brilho e a transparência, as peças podem ser lavadas individualmente com água e sabão neutro e colocadas num recipiente furado para escorrer e secar; devem ser observados os mesmos cuidados descritos para as cerâmicas cozidas.
- Caso a peça apresente sinais de "exudação do vidro", tais como o aparecimento de gotinhas de umidade e eflorescências na superfície, o objeto deverá ser lavado com água abundante e seco com álcool, para proceder a retirada dos álcalis higroscópicos formados.
- A fim de se evitar a "exudação do vidro", os objetos devem ser mantidos em ambientes secos, de preferência em vitrines fechadas, com umidade relativa inferior a 40%.
- Com relação ao manuseio, transporte, guarda e exposição dos objetos de vidro ou cristal, devem ser tomadas as mesmas precauções indicadas para as cerâmicas, em função da fragilidade física desses materiais.

ANEXOS

ANEXOSANEXO
SANEXOS

Efeitos da Umidade na Conservação dos Materiais

Material	Sensibilidade à umidade (%)		Efeitos sobre as dimensões	Sensibilidade ao mofo
	Máxima	Mínima		
Papel	60	45	O ressecamento e o congelamento rápido acarretam perda de flexibilidade.	Extrema
Papel Esticado	60	45	Aquarelas, desenhos e pastéis quando esticados em painéis podem contrair-se e até rasgarem-se numa atmosfera muito seca.	Extrema
Fotografia/filme	45	30	Os efeitos da umidade são rápidos e extremamente danosos. A umidade relativa excessiva amolece (e às vezes dissolve) a gelatina. Quando submetidos a uma umidade relativa muito seca, o papel e a gelatina tornam-se quebradiços.	Extrema
Couro	60	45	Os efeitos variam em função do curtimento. O couro é muito sensível ao encolhimento, quando está molhado.	Variável/elevada para os couros finos
Tecidos/ Fibras Naturais	60	45	Os efeitos são invertidos devido à torção das fibras; assim, os tecidos encolhem-se quando as fibras incham e distendem-se quando as fibras encolhem. A seda e a lã são mais sensíveis do que o algodão e a tela. Os tecidos pintados são muito mais sensíveis a mudanças de umidade.	Elevada
Ossos/Marfim	60	45	A influência da umidade nesses materiais é muito lenta. O marfim é mais sensível aos danos causados pela umidade do que o osso.	Sem importância (salvo quando UR for muito alta)
Madeira	60 Crítica	45	Os efeitos são lentos e variam de acordo com a massa e os revestimentos contra a umidade.	Sem importância (salvo quando UR for muito alta)
Madeira Pintada	60 Crítica	45	A secura provoca o encolhimento dos suportes de madeira, danificando as obras de pintura. As esculturas, o mobiliário, instrumentos musicais e outros objetos utilitários e decorativos de madeira também podem estar revestidos de gesso e possuírem pintura e douramento, que serão igualmente danificados pela contração do material (torção, bolhas e escamação da superfície externa).	Sem importância (salvo quando UR for muito alta)
Metais Polidos	de preferência inferior a 30		Não há nenhuma influência sobre as dimensões dos metais. Se a UR mantiver-se até 15%, não aparecerá corrosão nos aços, bronzes e cobses.	Moderada
Chumbo/Estanho	de preferência inferior a 30		Esses metais são muito resistente às mudanças da UR.	Moderada
Pedra/Grés/Porcelana	de preferência inferior a 30		Esses materiais são, em geral, muito resistentes às mudanças de umidade relativa.	Moderada
Vidro	60	45	Os vidros costumam ser resistentes às mudanças de UR, porém as alterações bruscas de temperatura devem ser evitadas.	Moderada
Objetos Arqueológicos	Tão seca quanto possível		Os objetos arqueológicos há muito tempo enterrados podem ser atacados por sais higroscópicos, que provocam eflorescência nas suas superfícies externas. "A doença do bronze" pode ser mantida em estado latente, se o objeto for mantido em um ambiente seco.	Moderada

Fonte: "Anotações sobre umidade e temperatura nos museus", por Gaëll de Guichen, in: THOMSON, Gary. Conservação e Iluminação no Museu. Apostila do curso "Iluminação e Climatização nos Museus" (exemplar traduzido e datilografado), p.28

Valores máximos de iluminação para cada material

Sensibilidade à luz	Nível de iluminação
Materiais insensíveis à luz: metal, vidro, cerâmica, pedra.	Não há limite
Materiais sensíveis à luz: pintura à óleo ou tempera, madeira, laca, osso, chifre, marfim, couro cru.	150 lux
Materiais especialmente sensíveis à luz: aquarelas, gravuras, desenhos, estampas ou impressos, selos, manuscritos, papéis, pinturas a outros tipos de tintas, têxteis, tapeçarias, couros tingidos, mobiliários, murais, peles, espécimes vegetais e animais.	50 lux

Ficha Técnica | Conservação

I Identificação

Autor _____
Técnica _____
Data _____
Dimensão _____
Obs _____

II Características

Suporte Auxiliar _____
Suporte _____
Camada Pictórica _____
Camada de Proteção _____
Obs _____

III Estado de Conservação

Suporte Auxiliar _____
Suporte _____
Camada Pictórica _____
Camada de Proteção _____
Obs _____

Preparada por _____

Data _____ Assinatura _____

Bibliografia

Livros

- ALAMBERT, Clara Cid & MONTEIRO, Marina Garrido.
Exposição – Materiais e Técnicas de Montagem. Secretaria de Estado da Cultura, SP, 1990.
- ALARCÃO, Jorge & ALARCÃO, Adélia.
A Conservação de Antiguidades de Bronze. Museu Monográfico de Coimbra, Coimbra, 1965.
- BAUER, Victor Bolton.
La Conservation des Peintures de Chevalet. BRANDI, Cesare.
Teoría de la Restauración. Alianza Forma, Madrid.
- BROTTO, N.
Conservação e Restauração. Editora Resenha Universitária, 1977.
- BRUNT, Andrew.
Guia dos Estilos de Mobiliário. Editorial Presença, Lisboa, 1990.
- BURGI, Sérgio.
Introdução à Preservação e Conservação de Acervos Fotográficos – Técnicas, Métodos e Materiais. Ministério da Cultura, FUNARTE, RJ, 1988.
- Cuaderno de Trabajo.** Departamento de Pre-história, Instituto de Antropología e História, Córdoba, México, 1986.
- Curso de Difusão Cultural Sobre Conservação Documental.** Museu Paulista da Universidade de São Paulo, SP, 1980.
- DANTYAGI, Susheela.
Fundamentals of Textiles and Their Care. New Delhi, 1964.
- DOERNER, Max.
Los Materiales de Pintura y su Empleo en el Arte. Editorial Reverte, Barcelona, 1978.
- DOMASLOWSKI, Wieslaw.
La Conservation Préventive de la Pierre. Musées et Monuments – XVIII, UNESCO, Paris, 1982.
- FINCH, Karen & PUTNAM, Greta.
The Care & Preservation of Textiles. Department of Textiles and Dress, Vitoria & Albert Museum, London, 1985.
- GOMES, Sônia de Conti.
Técnicas Alternativas de Conservação – Um Manual de Procedimentos para Manutenção, Reparos e Reconstituição de Livros, Revistas, Folhetos e Mapas. Editora Belo Horizonte/UFGM, Belo Horizonte, 1992.
- GUARNIERI, Alice Camargo.
Notas sobre o Mofo nos Livros e Papéis. Coleção Museu & Técnicas. Museu da Indústria, Comércio e Tecnologia de São Paulo, SP, 1980.
- GUARNIERI, Waldisa – Russio Camargo.
Um Museu de Indústria em São Paulo. Coleção Museu & Técnicas. Museu da Indústria, Comércio e Tecnologia de São Paulo, SP, 1980.
- GUICHEN, Gail.
Museus: Adequados a Abrigar Coleções? Coleção Museu & Técnicas. Museu da Indústria, Comércio e Tecnologia de São Paulo, SP, 1980.

História Geral da Arte:

- Pintura,** vols. I, II, III, IV, V; **Escultura,** vols. I, II, III; **Artes Decorativas,** vols. I, II, III. Ediciones del Prado, Espanha, 1996.
- JOHNSON, E. Verner & HORGAN, Joanne C.
La Mise en Réserve des Collections de Musée. Protection du Patrimoine Culturel. Cahiers Techniques: Musées et Monuments 2. UNESCO, 1980.
- KAJITANI, Jefa Nobuko.
Cuidado de los Tejidos en el Museo. Departamento de Conservación de Textiles. Museo Metropolitano de Arte, Nueva York, 1993.
- KOSSOY, Boris.
A Fotografia Como Fonte Histórica – Introdução à Pesquisa e Interpretação das Imagens do Passado. Coleção Museu & Técnicas. Museu da Indústria, Comércio e Tecnologia de São Paulo, SP, 1980.
- La Conservación de los Bienes Culturales – Con Especial Referencia a las Condiciones Tropicales.** Museos y Monumentos – XI, UNESCO, Paris, 1969.
- La madera en la Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural.** Ministerio de Cultura, Madrid, 1985.
- LEMOS, Carlos A. C.
O que é Patrimônio Histórico. Ed. Brasiliense, SP, 1985.
- LEPAGE, Ennio Silva (coord.).
Manual de Preservação de Madeiras. vols. I e II. IPT/Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, SP, 1986.
- LUCCAS, Lucy & SERIPIERI, Dione.
Conservar para não Restaurar. Thesaurus, Brasília, 1995.
- Manual de Orientação Museológica e Museográfica.** Secretaria de Estado da Cultura, SP, 1987.
- Manuseio e Embalagem de Obras de Arte.** Ministério da Cultura, FUNARTE, RJ.
- Montagem de Exposições Fotográficas – Guia de Normas Básicas.** Ministério da Cultura, FUNARTE, RJ, 1986.
- MOTTA, Edson & SALGADO, Maria Luiza Guimarães.
Iniciação à Pintura. Nova Fronteira, RJ, 1976.
- NASCIMENTO, Fátima & BASTOS, Lúcia.
Catálogo de Conservação e Restauração (Acervo Etnográfico).
- New Methods for the Restoration and Preservation of Documents and Books.** Translated from Russian. Academy of Sciences of the USSR. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.
- OLIVEIRA, João Sócrates de.
Manual prático de Preservação Fotográfica. Coleção Museu & Técnicas. Museu da Indústria, Comércio e Tecnologia de São Paulo, SP, 1980.
- PELLITTERI, Giuseppe.
Stampa – La Carta. Milano, Aristeia, 1967.

PLENDERLEITH, H. J. & WERNER, A. E. A.

The Conservation of Antiquities and Works of Art Treatment, Repair and Restoration. Oxford University Press, London, 1971.

RAUER, Anton.

Alguns Pontos Sobre Restauração. Rio de Janeiro, 1984.

RESCALA, João José.

Restauração de Obras de Arte – Pintura, Imaginária, Obras de Talha. UFBA, Salvador, 1984.

Restaurações de Obras de Arte 1967 – 1969 – Descrição de Técnicas Adotadas. Museu Nacional de Belas Artes/MEC, RJ, 1969.

RIEDERER, Josef.

Restaurar e Preservar. Instituto Goethe, SP.

ROTH, Otávio.

Criando Papéis: O Processo Artesanal com Linguagem. Gráfica Hamburg, 1982.

O que é Papel. Coleção Primeiros Passos, Editora Brasileira, SP, 1983.

ROWLSON, Erik B.

Regras para o Manuseio de Obras de Arte. The Museum of Modern Art, New York.

SANDRONI, Clótero.

O Vidro no Brasil. Metavideo Produções Ltda./Cispet, SP, 1989.

Segurança Básica de Museus. ICOM, RJ, 1988.

SOUTRENNICK, Benjamin.

Química das Tintas de Escrever. 1980.

WITTEBORG, Lothar P.

A Practical Guide for Temporary Exhibitions. Smithsonian Institution, Washington, 1981.

ZERWICK, Chloé.

A Short History of Glass. Harry N. Abrams, Inc. Publishers/The Corning Museum of Glass, New York, 1990.

Periódicos

Museion. vols. XXXII / XXXV, 1933.

Museum. Revista trimestral publicada pela UNESCO.

1980: vol. XXXII, nº 1, 2;

1981: vol. XXXIII, nº 3;

1982: vol. XXXIV, nº 1, 2, 3, 4;

1983: vol. XXXV, nº 1, 2;

1984: vol. XXXVI, nº 1, 2, 3, 4;

1985: vol. XXXVII, nº 1, 2, 3, 4;

1986: vol. XXXVIII, nº 1, 2, 3, 4;

1987: vol. XXXIX, nº 1, 2, 3, 4;

1988: vol. XL, nº 1, 2, 4;

1989: vol. XLI, nº 1, 2, 3, 4.

Conservation News. The Newsletter of the United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, nº 41, 1990.

Outras Fontes

Apostamentos do curso de **Encadernação.** Lyceio de Artes e Ofícios, SP, 1989.

Apostamentos do curso de **Restauração de Textéis.** Cuba, 1995.

Apostilas do Curso de Difusão Cultural sobre **Conservação Documental.** Museu Paulista da Universidade de São Paulo, SP, 1980.

Apostila do curso de **Filatelia em Extensão Universitária.** Escola de Sociologia e Política do Estado de São Paulo, SP, 1991.

Apostila do **Museu dos Azulejos.** Portugal, 1997.

LELIS, Antonio Tadeu de. **Deterioração de Documentos Gráficos por Insetos.** Apostila do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

THOMPSON, Gary. **Conservação e Iluminação no Museu.** Texto publicado originalmente em *Museums Ass. Inf. Sheet* is. nº 6, 2nd. rev., 1974. (exemplar traduzido e datilografado para o curso **Iluminação e Climatização nos Museus**).

Fontes Iconográficas

A Criação da Pintura. Companhia Melhoramentos de São Paulo, SP, 1994.

Conservation News. nº 41, 1990.

MASP – Assis Chateaubriand – Ano 30.

O Mundo dos Museus – Galeria degli Uffizi. Editora Codex, RJ, 1967.

Museu da Fotografia – AGFA – Gevaert. Museu da Imagem e do Som, SP, 1981. (catálogo da exposição)

MP/USP. Banco Safra, SP.

Tapeçarias de D. João de Castro. Instituto Português de Museus, Lisboa, Portugal, 1995.

Ficha Técnica

Mário Covas

Governador do Estado de São Paulo

Marcos Mendonça

Secretário de Estado da Cultura de São Paulo

Carlos Alberto Dégelo

Assessor Técnico

Marilda Suyama Tegg

Diretora de Departamento de Museus e Arquivos – Dema

Projeto Gráfico

Vicente Gil Arquitetura e Design

Fotos

Clara Correia d'Alambert

Marina Garrido Monteiro

Sílvia Regina Ferreira

Revisão Geral do Texto

Ignacio Henrique de Azevedo Guilhon

Ilustração

Sílvia Regina Ferreira

Nasha

Agradecimentos

Álvaro Guimarães dos Santos

Francisca Correia d'Alambert

Geraldo de Andrade Ribeiro Júnior

Humberto Licardi

Ignacio Henrique de Azevedo Guilhon

José Carlos dos Santos Macedo

Luiz Roberto Garrido Monteiro

Marina Castilhi Marcelino

Walter Ferreira

Agradecimentos às seguintes instituições

Biblioteca Nacional (RJ)

Centro Cultural São Paulo

Departamento de Museus e Arquivos – Dema

H. Stern Joalheiros

Jardim Botânico (RJ)

Metrô Metropolitano de São Paulo

Museu da Casa Brasileira (SP)

Museu Nacional de Belas Artes (RJ)

Museu da Polícia Militar do Estado de São Paulo

Pinacoteca do Estado (SP)

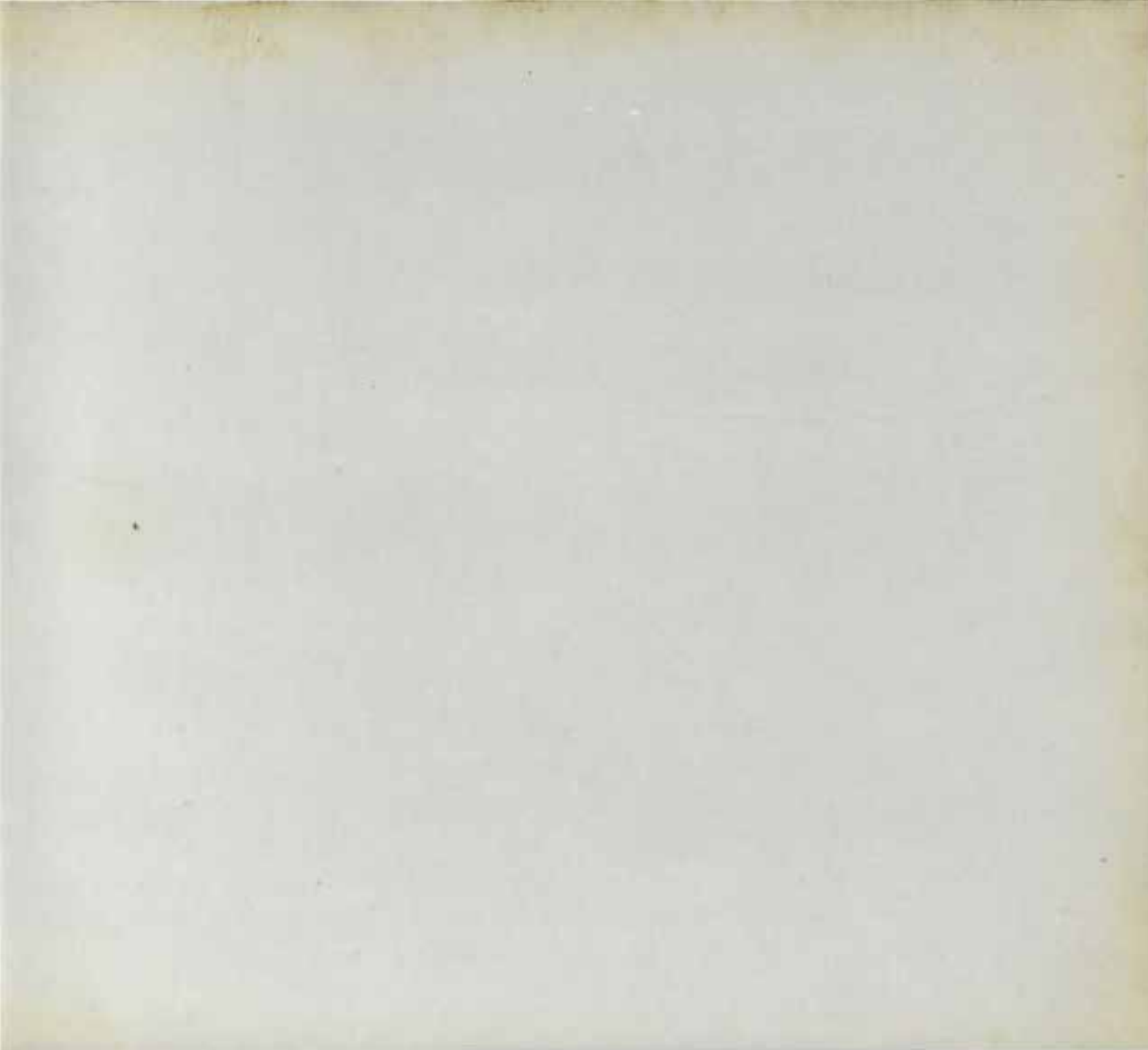
FOTOLITO E IMPRESSÃO

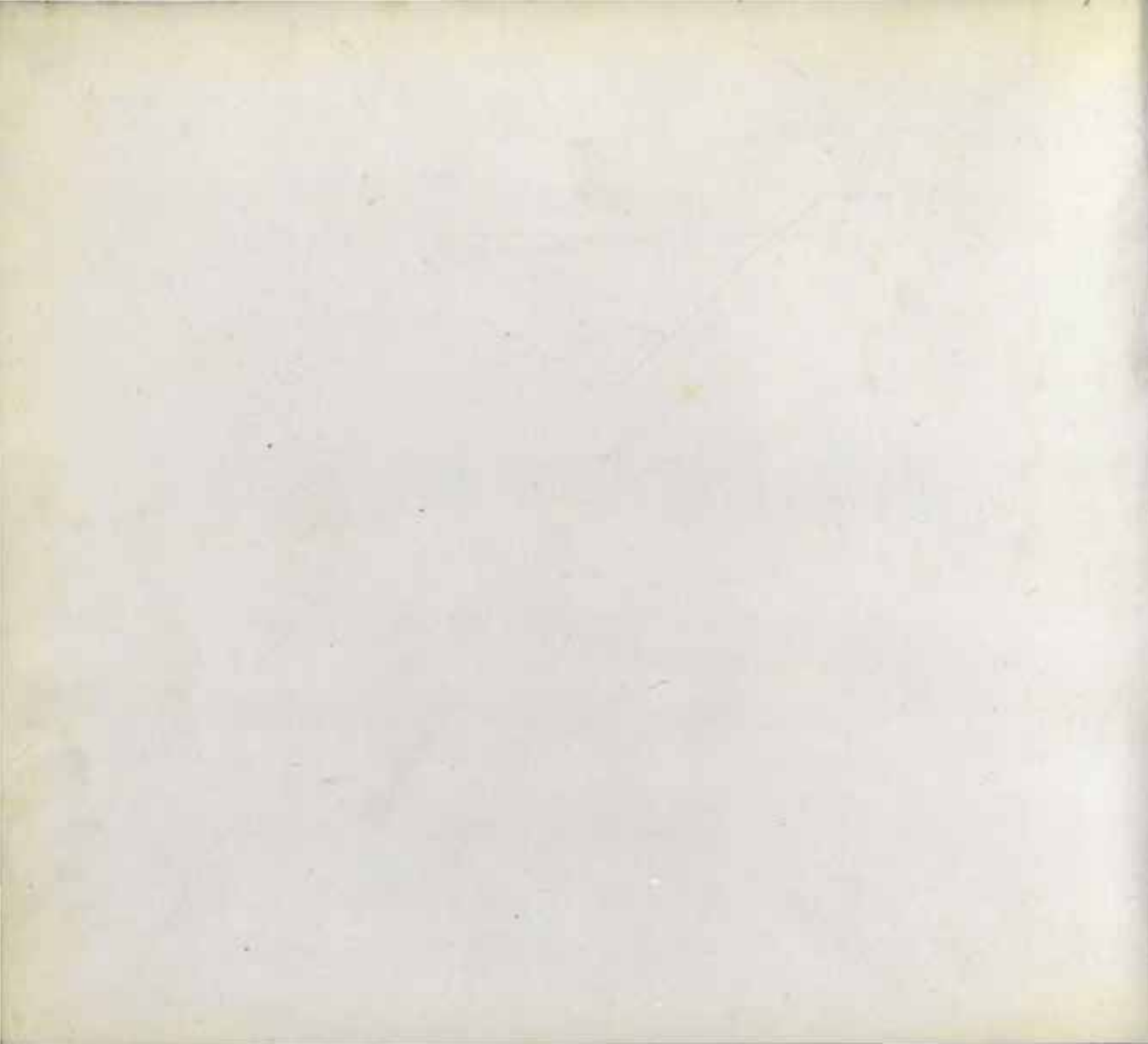


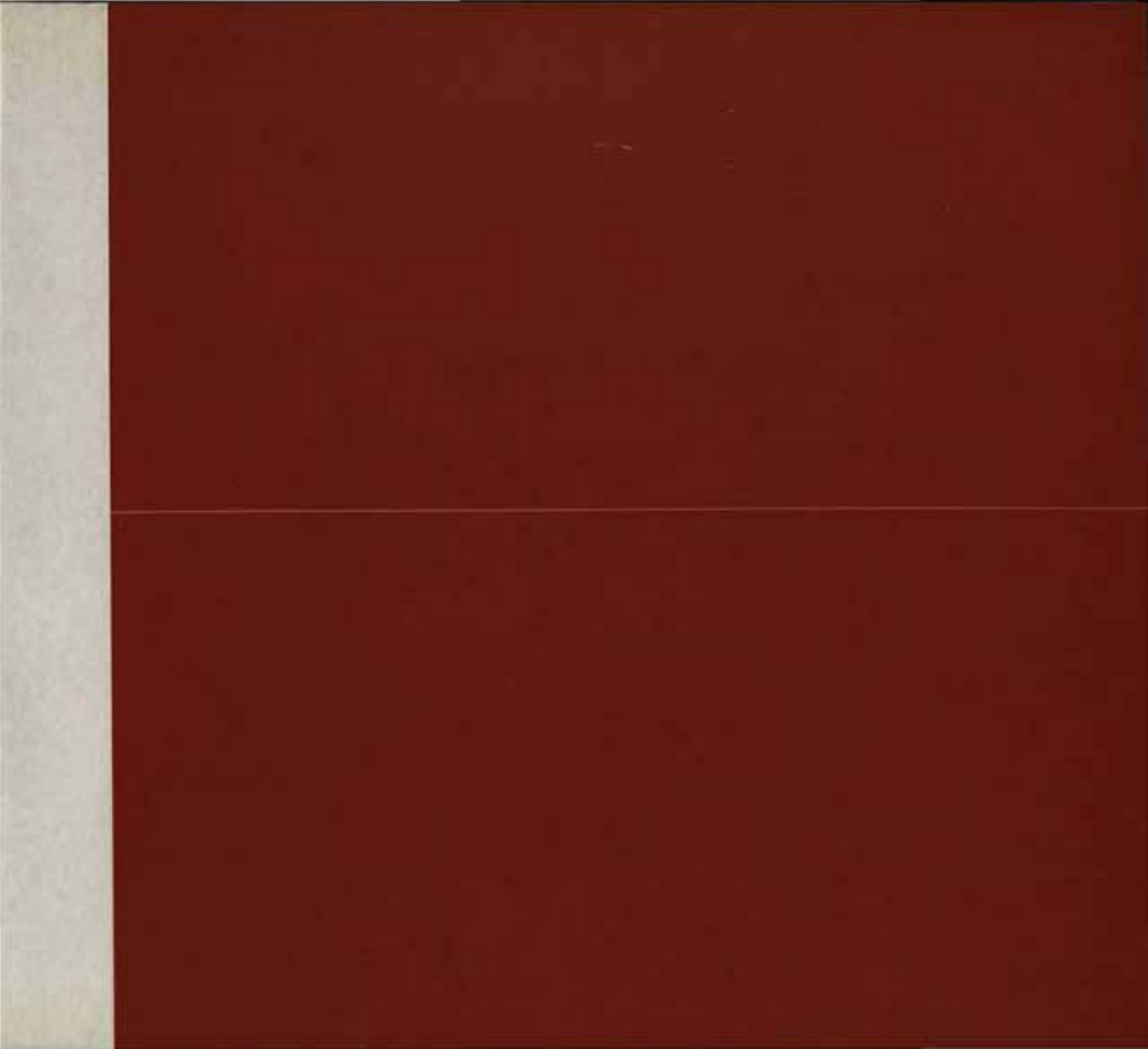
IMPRENSA OFICIAL

SERVIÇO PÚBLICO DE QUALIDADE

Rua do Moinho, 1925 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 6099-0427/6099-6528
CNPJ 48.056.147/0001-84
<http://www.imprensa.osp.br>







Realização



Governo do Estado de São Paulo



SECRETARIA
DE ESTADO
DA CULTURA

Secretaria de Estado da Cultura
Departamento de Museus e Arquivos
DEMA

Apoio

IMPrensa Oficial
SERVIÇO PÚBLICO DE QUALIDADE