

Tópicos em Conservação Preventiva-10

Manuseio, embalagem e transporte de acervos

Alessandra Rosado



BELO HORIZONTE
ESCOLA DE BELAS ARTES – UFMG
2008

Copyright © LACICOR–EBA–UFMG, 2008

PROGRAMA DE COOPERAÇÃO TÉCNICA:

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN

Departamento de Museus e Centros Culturais – DEMU

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG

Escola de Belas Artes – EBA

Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis – CECOR

Laboratório de Ciência da Conservação – LACICOR

Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha – CEP: 31270-901 – Belo Horizonte – MG – Brasil
2008

www.patrimoniocultural.org

lacicor@eba.ufmg.br

PATROCÍNIO:

Departamento de Museus e Centros Culturais – DEMU/IPHAN

PROJETO:

Conservação preventiva: avaliação e diagnóstico de coleções

Luiz Antônio Cruz Souza, Wivian Diniz, Yacy-Ara Froner e Alessandra Rosado

COORDENAÇÃO EDITORIAL:

Luiz Antônio Cruz Souza, Yacy-Ara Froner e Alessandra Rosado

Revisão:

Ronald Polito

Projeto Gráfico:

Nádia Perini Frizzera

Ficha Catalográfica:

Maria Holanda da Silva Vaz de Mello

R788m Rosado, Alessandra, 1967–
Manuseio, embalagem e transporte de acervos / Alessandra Rosado.–
Belo Horizonte: LACICOR–EBA–UFMG, 2008.
30 p. : il. ; 30 cm. – (Tópicos em conservação preventiva ; 10)

Projeto: Conservação preventiva: avaliação e diagnóstico de coleções
Programa de Cooperação Técnica: Instituto do Patrimônio Histórico e
Artístico Nacional e Universidade Federal de Minas Gerais
ISBN: 978–85–88587–10–6

1. Objetos de museus – Embalagens 2. Objetos de museus – manuseio
3. Objetos de museus – Transporte I. Título II. Título: Conservação preventiva:
avaliação e diagnóstico de coleções III. Série.

CDD: 702.88

Manuseio, embalagem e transporte de acervos

Tópicos em Conservação Preventiva-10

INTRODUÇÃO

Um dos conceitos referentes aos séculos XX e XXI é o de mobilidade. É notável a tendência de disseminação cultural e artística, como podemos observar nos inúmeros eventos nacionais e internacionais (exposições, seminários e festivais) que quase sempre ocorrem nas principais capitais do mundo.

Seguindo essa tendência, os acervos de museus, igrejas e colecionadores não ficam expostos somente nas suas respectivas salas de origem. Através de acordos culturais entre os responsáveis pela guarda de bens móveis e integrados, esses objetos viajam e são expostos em várias regiões do país e do mundo, assumindo o papel de instrumentos do conhecimento e difusores de culturas diversas.

O empréstimo de acervos museológicos a outras instituições para exposições temporárias é considerado uma das atividades importantes do museu. Essas exposições fazem parte da missão educacional e cultural dessas instituições; além disso, são um caminho efetivo para atrair a atenção do público e recursos financeiros para promover a sustentabilidade de muitos museus.

A circulação de obras e objetos museológicos é, entretanto, uma prática que necessita de planejamento, supervisão adequada e de uma apropriada previsão dos riscos plausíveis de ocorrerem na execução desses processos.

A conservação preventiva das obras em trânsito deve ser implementada através de um conjunto de operações interdisciplinares que consideram o ambiente climático onde as obras estão acondicionadas ou expostas, o material constituinte da obra, a sua técnica de construção, o seu estado de conservação, o manuseio correto e o tipo de embalagem e transporte empregado.

Esta apostila supre, de forma simplificada e exequível, diretrizes úteis de conservação preventiva que dão suporte ao controle das situações

de risco que envolvem o traslado de objetos museológicos, com foco nos procedimentos de manuseio, embalagem e transporte.

1. SITUAÇÕES DE RISCO DAS OBRAS EM TRÂNSITO

Para especificar os riscos que envolvem as obras em trânsito é necessário considerar, primeiramente, os agentes de deterioração a que as obras podem estar sujeitas nos seus ambientes de exposição ou reserva.

MICHALSKI (1990) identificou os principais agentes de deterioração que podem acometer as coleções dos museus ou galerias de exposição. São eles: degradação causada por danos físicos (vibração, choques, abrasão etc.); ação de agentes biológicos (fungos, cupins, microorganismos, animais etc.); vandalismo e roubo; água e umidade (infiltrações, enchentes etc.); fogo; sujidades (provenientes da poeira, poluição etc.); radiação (raio ultravioleta – luz natural ou artificial); flutuações inadequadas de umidade relativa e variações incorretas de temperatura.

Além desses fatores, é importante identificar os materiais e as técnicas empregados na construção dos objetos, pois cada um deles reage de forma específica frente a esses fatores de degradação e, portanto, exige um tratamento peculiar. Por isso, antes de a obra ser removida do seu local de exposição ou da reserva técnica, uma avaliação prévia sobre o seu estado de conservação e causas de degradação também deve ser realizada.

Para a avaliação prévia dos objetos, é necessário o cumprimento das seguintes regras e procedimentos básicos:

- O manuseio de qualquer peça museológica só deve ser efetuado por pessoal autorizado pela instituição e que tenha treinamento adequado para o exercício desse procedimento;
- As peças muito grandes e pesadas devem ser examinadas preferencialmente no local onde estão expostas ou acondicionadas;
- O museu deve preparar um ambiente para o exame das obras. O local escolhido para esse fim deve ser bem iluminado, possuir uma mesa de estrutura forte com os pés bem nivelados ao chão, forrada com uma espuma fina de polietileno e coberta por um tecido-não tecido – TNT. Apoios avulsos devem ser providenciados para as obras que serão postas sobre a mesa. Estes apoios podem ser feitos, por exemplo, de rolos de sacos de areia envolvidos com plástico e encapados com tecido de algodão cru, ou então de espumas de polietileno de várias dimensões e tamanhos;

- As condições climáticas do ambiente onde as obras são examinadas devem ser monitoradas – mudanças bruscas de temperatura e umidade relativa (UR) podem provocar danos principalmente aos objetos feitos com material orgânico;
- O examinador deve retirar todos os acessórios pessoais (anel, pulseira, colar de corrente longa, relógio etc.), pois podem provocar danos acidentais aos objetos. É imprescindível o uso de jalecos de cor clara, com botões embutidos ou aventais. As mãos devem ser bem lavadas e secas. O uso de luvas de procedimento, luvas brancas de algodão ou de luvas feitas com materiais mais resistentes e grossos – apropriadas para obras feitas com materiais cortantes como chapas de metal ou para obras pesadas e com superfícies em estado bruto – deve ser uma conduta rotineira no manejo das peças. Entretanto, alguns materiais possuem superfície muito escorregadia – como as porcelanas – e, nesse caso, devem ser manuseados sem luvas;
- O técnico responsável pelo exame deve ter em mãos um conjunto de ferramentas básicas: uma lupa (de mão ou de cabeça), lanterna de bolso, espelho de dentista, uma pinça e um pincel de cerdas macias. Ressalta-se que esses instrumentos devem ser utilizados com muito cuidado para evitar qualquer dano ao objeto sob exame;
- Materiais como produtos de limpeza, solventes, canetas esferográficas ou tintas devem ser mantidos afastados do local onde as peças são examinadas, pois podem provocar danos acidentais como abrasões e manchas;
- Cada objeto deve ser manuseado individualmente, usando ambas as mãos. A manipulação de dois ou mais objetos ao mesmo tempo impede a correta atenção que deve ser empregada durante esses procedimentos e propicia a ocorrência de danos;
- As peças devem ser fotografadas – considerando as características peculiares dos objetos e do seu estado de conservação. É importante também a feitura de diagramas e desenhos para todas as características descritas – tanto as fotografias quanto os desenhos são muito convenientes na constatação de mudanças que podem ocorrer na superfície dos objetos como, por exemplo, aparecimento de novos craquelês, empenamentos, perdas da camada pictórica e de douramento;
- Todas as informações procedentes desse exame – dimensões, técnica e material de construção, estado de conservação – devem ser descritas em um relatório.

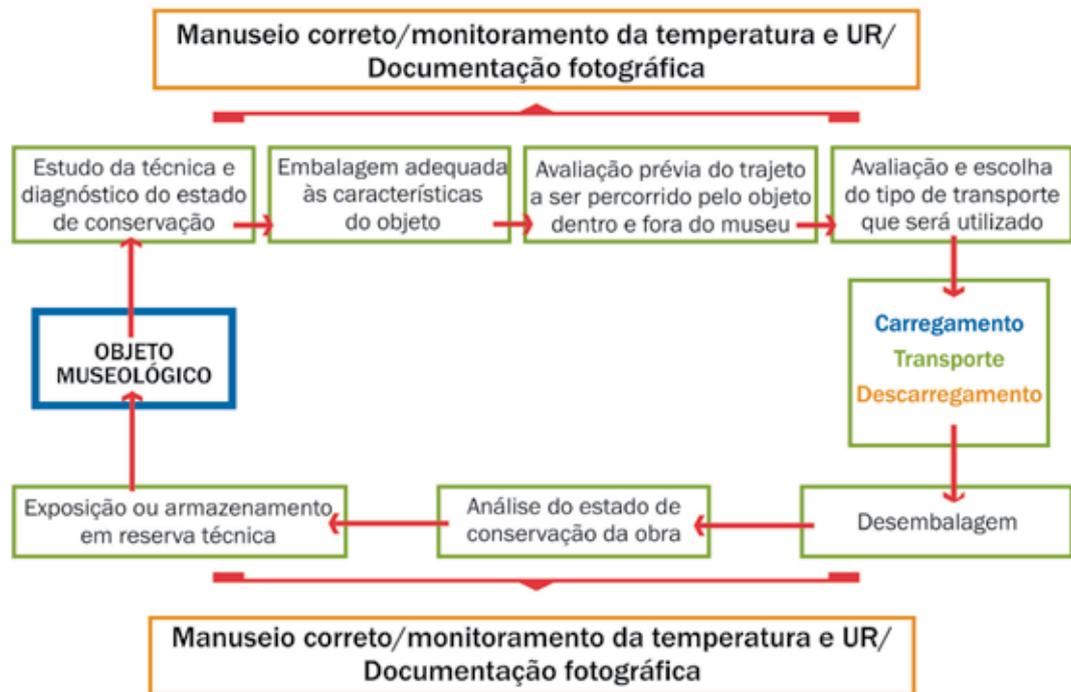
Essa avaliação permite constatar se a obra está em condições de ser transportada e é uma ferramenta indispensável na elaboração de estratégias prescritas pelos conservadores para o seu traslado dentro dos moldes metodológicos da conservação preventiva.

Todas as ações provenientes dos processos de empréstimo de coleções a outras instituições estão, portanto, relacionadas a uma reflexão sobre os riscos que envolvem o traslado das obras. Essa reflexão tem o objetivo de garantir um bom estado de conservação desses objetos.

A responsabilidade da manutenção da integridade do acervo em trânsito cabe tanto à instituição que realiza o empréstimo quanto à instituição que o recebe. As principais atividades técnicas desempenhadas pelas instituições envolvidas nesses processos foram resumidamente listadas a seguir:

- Elaborar laudo técnico da obra (número de registro, autoria, data, técnica de construção, estado de conservação etc.). Providenciar cópia desse laudo para ser enviada à instituição receptora;
- Disponibilizar de uma equipe técnica experiente no manuseio, embalagem e transporte de obras;
- Especificar os métodos de manuseio, embalagem e desembalagem das obras;
- Providenciar equipamentos de manuseio das obras durante os processos de carregamento e descarregamento das obras;
- Escolher a rota apropriada e o meio de transporte;
- Indicar um *courier* - que deverá conhecer profundamente os requerimentos técnicos de sua tarefa, demonstrar flexibilidade no trato com imprevistos, exercer apropriado grau de autoridade em situações difíceis, demonstrar sensibilidade no trato com a instituição anfitriã;
- Indicar uma equipe de conservadores e restauradores para o monitoramento e manutenção do estado de conservação das obras durante a exposição;
- Elaborar contratos de empréstimos de obras que apresentem claramente a responsabilidade administrativa e financeira das instituições envolvidas; esses documentos servem para enfatizar a responsabilidade de cada parceiro envolvido em suas respectivas áreas de atuação como, por exemplo, nos processos de elaboração de catálogos ou de contratação de empresa de seguros;
- Verificar juntamente com um conservador a segurança e adequação do espaço que receberá o acervo;
- Manter-se bem informado sobre todos os detalhes e preparativos;
- Manter pleno controle de todos os estágios da operação;

O organograma a seguir permite uma visão globalizada de toda a logística necessária no traslado das obras museológicas.



É consenso entre conservadores e restauradores que os principais riscos que envolvem o transporte de obras estão relacionados principalmente aos seguintes fatores:

- Técnica de construção e estado de conservação do objeto;
- Manuseio;
- Embalagem;
- Variações de umidade relativa e temperatura;
- Transporte.

Esses riscos foram analisados separadamente para facilitar o entendimento de cada um deles.

2. TÉCNICA DE CONSTRUÇÃO E ESTADO DE CONSERVAÇÃO

A maneira correta de manusear, embalar e transportar um determinado objeto museológico depende do conhecimento da sua técnica de construção, do seu estado de conservação e da sua sensibilidade aos agentes de degradação.

O estudo da técnica e estado de conservação dos objetos requer um trabalho interdisciplinar que envolve o emprego das ciências humanas e

das ciências naturais. Nesse processo investigativo, as técnicas analíticas laboratoriais são imprescindíveis na compreensão da obra em função do material do qual foi feita, da ação do tempo, da natureza, do homem e do ambiente no qual está exposta.

Todo resultado das análises técnicas efetuadas de objetos museológicos deve ser estudado comparativamente com o de bancos de dados de referência básica como, por exemplo, receitas de fabricação de pigmentos compiladas de fontes antigas, referências bibliográficas sobre estudos técnicos de obras de artistas contemporâneos à obra que está sendo analisada, e outros. A conclusão dessas análises nunca deve ser tratada como um dado específico, mas deve ser embasada em todas as implicações estéticas, históricas, sociais e técnicas que o objeto estudado comporta, porque as conclusões do cientista são influenciadas por estes fatores (PERUZINI, 1994; TORRACA, 1988).

SOUZA, nesse contexto, ressalta que:

o trabalho de análise de materiais constitutivos de obras de arte é, na maioria das vezes, um trabalho de equipe, no qual diversos profissionais contribuem com sua especialidade para obtenção dos resultados para os quais foram utilizados dados algumas vezes obtidos de forma isolada. São poucos os laboratórios e museus que possuem profissionais capazes de analisar em conjunto o amplo espectro de resultados obtidos em análises de pigmentos, aglutinantes, radiografias, reflectografias no infravermelho etc. É muito importante, portanto, que o profissional tenha um conhecimento das técnicas pictóricas, de produtos naturais, análise instrumental, história da arte, e que tenha também um conhecimento prático dos materiais com que trabalha e busca identificar, porque se estes requisitos não forem preenchidos, corre-se o risco deste profissional ficar se auto-iludindo com resultados e análises mal elaboradas, as quais estarão completamente fora da realidade, apesar de parecerem embasadas cientificamente (SOUZA, 1996, p. 26).

As análises para o estudo dos materiais constitutivos de obras de museu devem ser adequadas aos estudos efetuados pelos trabalhos dos conservadores e historiadores da arte. Por isso, tanto os cientistas como conservadores e historiadores devem estar preparados para formular de modo claro e concreto suas considerações e questões sobre a obra analisada, possibilitando a compreensão de seus trabalhos e a elaboração de uma conclusão em equipe.

Laboratórios das ciências naturais pertencentes a diversos departamentos (química, física, engenharia, informática etc.) e das ciências biológicas contribuem de maneira relevante para o conhecimento da

natureza física e histórica do patrimônio histórico, cultural e artístico. De acordo com LASKO e LODWIJKS (1982), as análises dessas ciências, no campo da ciência da conservação, apresentam basicamente as seguintes orientações metodológicas:

- a) Pesquisa laboratorial: estudo da história, da tecnologia e dos materiais constituintes dos objetos artísticos para possível datação, verificação de origem e atribuição, bem como para o melhoramento ou descobrimento de novas técnicas e materiais que podem ser usados na conservação e restauração desses objetos;
- b) Diagnóstico do estado de conservação: inclui não só a análise do material degradado da obra, mas também a interpretação da evolução da alteração que a degradação está promovendo;
- c) Controle ambiental: objetiva estudar as melhores condições ambientais para o acondicionamento e exposição, específicas para cada tipologia de obra de arte.

Todas as orientações metodológicas citadas acima são importantes no alcance do objetivo desse trabalho. O conhecimento dos materiais e técnicas utilizados para a conservação e restauração de obras de arte permite a identificação da existência desses elementos no objeto de estudo e as suas possíveis interferências no resultado das análises químicas, físicas, biológicas e estéticas realizadas.

A análise do estado de conservação oferece pistas sobre a técnica utilizada pelo artista e sobre o grau de fragilidade e envelhecimento da obra. Por exemplo, o desbotamento total de cores de uma pintura devido à reação fotoquímica pode ser resultado do uso de corantes, que são muito sensíveis à ação da luz, na composição das tintas.

Medidas de controle ambiental implicam no conhecimento das variações termoclimáticas que causam danos aos materiais.

Estes entendimentos ajudam na elaboração do diagnóstico do estado de conservação da obra e, conseqüentemente, na elaboração de medidas seguras de manuseio, embalagem e transporte, pois possibilitam o planejamento do controle dos riscos que envolvem estas operações.

A seguir, são apresentados de uma maneira geral alguns dos sistemas de análise científica empregada no setor de pesquisa de bens culturais artísticos, segundo a descrição efetuada por CHIARI e LEONA (2005); MORESI (2005); GOMEZ (2004); ZENID e CECCANTINI (2001); SOUZA (1996); PERUZINI (1994) e GILARDONI (1977).

O grande avanço da tecnologia – incluindo o advento e o uso de computadores – proporcionou significativas alterações no campo das análises laboratoriais. Na ciência da conservação, novas técnicas analíticas têm possibilitado análises micro invasivas ou não invasivas. GOMEZ (2004) classifica os métodos de exame científico de duas formas: os exames globais, chamados de não destrutivos, que servem para um estudo direto da obra sem alterá-la, e os exames pontuais, em que é necessário retirar amostras ou fragmentos da peça para o reconhecimento da sua composição e estruturas.

Para maior clareza, as apresentações desses exames estão divididas em tópicos:

EXAMES GLOBAIS

Uso das radiações visíveis a olho nu

O primeiro exame que se realiza de uma obra de arte é o exame a olho nu com a utilização da luz natural ou artificial. Esse exame da superfície da obra (que pode também ser feito com o auxílio de uma lupa binocular) permite a observação de muitos dados sobre seu estado de conservação. É importante salientar que todos os exames que empregam as radiações visíveis (ou com exames realizados com raios infravermelhos ou ultravioletas) podem ser fotografados. Um bom equipamento fotográfico também é um instrumento indispensável nas análises de obras.

Através do direcionamento do foco da fonte de luz (chamada de luz rasante), é possível registrar com a câmara fotográfica a topografia de superfície da obra; a luz projetada sobre o verso da obra (luz transversa) evidencia áreas onde existem perdas, abrasões na camada pictórica, orifícios no suporte ou desenhos subjacentes como quadriculados ou esboços (PERUZINI, 1994 e GOMEZ, 2004).

A lâmpada a vapor de sódio emite uma luz exclusivamente amarela e permite uma visão mais nítida da forma gráfica, evidencia os retoques e algumas grafias que porventura podem estar encobertas por um verniz oxidado (PERUZINI, 1994).

Radiação ultravioleta

Um outro equipamento muito usado é a lâmpada de vapor de mercúrio (conhecida com o nome Lâmpada Wood), que emite somente radiação ultravioleta (UV). A luz UV tem a propriedade de excitar a fluorescência de determinadas substâncias possibilitando, por exemplo, a

identificação de repinturas ou reintegrações recentes que apresentam gradações mais escuras que a pintura mais antiga. (PERUZINI, 1994 e GOMEZ, 2004).

Radiação infravermelha

A radiação infravermelha tem comprimento de onda superior à das radiações visíveis (com comprimento de onda de 105 nma 700 nm) e tem a propriedade de transpor o verniz oxidado de determinada obra revelando o desenho subjacente à radiação infravermelha (PERUZINI, 1994).

Radiografia X

O exame através da radiografia consiste em expor o objeto a um feixe de raios X e registrar a imagem em uma placa radiográfica (GOMEZ, 2004). A imagem que aparece registrada sobre a placa é determinada pelo maior ou menor grau de absorção dos raios X. Na radiografia de pinturas sobre tela as áreas mais claras foram geralmente pintadas com pigmentos de alto peso atômico, que absorvem mais os raios X (como o branco de chumbo), e as áreas mais escuras, com pigmentos de baixo peso atômico.

A análise da radiografia de uma pintura sobre tela, segundo GILARDONI (1977), determina a integridade da peça, as condições da tela e a ocorrência ou não de algum tipo de intervenção nas partes constituintes do objeto estudado. Além disso, a absorção dos raios X pelos componentes da imagem radiografada determina o grau de concentração e espessura das camadas.

EXAMES PONTUAIS

Corte estratigráfico

Consiste na coleta de fragmentos de camadas de uma pintura que, após uma seleção feita com o auxílio do microscópio estereoscópico, são imobilizadas perpendicularmente na superfície de pequenos blocos de um polímero acrílico. Essa montagem permite a análise da estratigrafia da camada pictórica (encolagem, base de preparação e camadas de pintura). Para examinar essa estratigrafia é necessário o uso do microscópio ótico equipado com luzes polarizada e fluorescente para a identificação dos pigmentos, e uma câmara fotográfica para o registro do corte. Esse exame permite identificar a presença de repinturas, reintegrações, vernizes, lacas etc. (SOUZA, 1996).

Análises físico-químicas

Para a análise e identificação dos pigmentos, aglutinantes e vernizes constituintes de uma pintura são utilizados vários métodos analíticos físico-químicos como: microquímicos (testes de reações de precipitação, complexação e formação de compostos e testes de solubilidade, todos realizados em microamostras); microscopia com luz polarizada (identificação dos pigmentos e cargas através de suas características óticas); espectrometria no infravermelho por transformada de Fourier – FTIR (importante ferramenta para a análise de materiais orgânicos, identifica os grupos funcionais constituintes dos aglutinantes, pigmentos e vernizes através de uma análise comparativa entre o espectro de infra-vermelho de uma determinada amostra com espectros padrões); difração de raios X (técnica utilizada para a caracterização e identificação de materiais pictóricos de estrutura cristalina, normalmente é utilizada em conjunto com outras técnicas analíticas como a microscopia de luz polarizada e a fluorescência de raios X); cromatografia gás-líquido (utilizada para a identificação, separação e caracterização de materiais orgânicos como vernizes, que têm em sua composição resinas naturais, aglutinantes oleosos e protéicos, pigmentos de laca, ceras de origem vegetal e animal etc.); sistema portátil de fluorescência de raios X (EDXRF) para investigação da composição química elementar dos pigmentos de uma obra de arte. (SOUZA, 1996 e MORESI, 2005).

Análises de identificação de fibras de têxteis

As fibras dos tecidos das telas de pinturas podem ser naturais (orgânicas – vegetais ou animais –, ou inorgânicas – minerais) ou artificiais (fibras de polímeros naturais ou fibras de polímeros sintéticos). A análise destes tecidos é feita através de exames organolépticos, químicos (testes de solubilidade e outras reações químicas específicas, tingimentos com corantes, exame das fibras por microscopia de luz polarizada), testes de combustão das fibras (através do tipo de cinza produzida e cheiro característico após a queima da fibra) e testes físicos de rotação das fibras. (RIBEIRO, 1984).

Identificação botânica da madeira

Para a identificação botânica da madeira usada como suporte de obras artísticas, são empregados dois tipos de análise: a identificação macroscópica e a microscópica. Na identificação macroscópica são observadas as características organolépticas da madeira (como cor, odor, gosto, textura, brilho, grã e densidade aparente) e as características anatômicas (tipos de poros, parênquima e raios). Na identificação microscópica são

observadas as características dos tecidos e das células constituintes do lenho, como a presença de cristais, dimensões celulares etc. (ZENID e CECCANTINI, 2001).

Através dessa pequena amostra, dentre as inúmeras metodologias analíticas científicas e equipamentos existentes para a análise de bens artísticos culturais, observamos que os cientistas da conservação podem fazer experimentos mais rápidos e precisos, necessitando cada vez menos de utilização de técnicas invasivas.

A grande maioria dos museus brasileiros não possui laboratórios de conservação preventiva em suas dependências. Entretanto, essa realidade não inviabiliza a implementação de projetos em cooperação com laboratórios das universidades públicas que desenvolvem trabalhos na área da conservação preventiva de bens patrimoniais. O desenvolvimento de projetos dessa natureza é uma alternativa para otimizar os esforços na elaboração de uma metodologia brasileira de conservação preventiva para a conservação dos acervos museológicos.

Nesse contexto, o Laboratório de Ciência da Conservação (LACICOR) do Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais possui uma vasta experiência no estudo dos materiais e técnicas dos bens artísticos patrimoniais, e merece destaque na elaboração de metodologias de conservação preventiva – envolvendo a colaboração de vários departamentos científicos estaduais, nacionais e internacionais e parcerias com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Estadual.

3. MANUSEIO

Antes de ser manuseado, o objeto deve ser cuidadosamente examinado para verificar sua estabilidade estrutural (identificando as zonas frágeis e de alto risco) e o estado de conservação.

O estudo das técnicas e materiais empregados na construção de um objeto e o diagnóstico do seu estado de conservação definirão o método de manuseio adequado às suas características. Entretanto, apesar de os objetos serem únicos e requererem tratamentos individualizados, existem regras básicas de procedimentos desenvolvidos pelos conservadores SHELLEY (1987) e OURIQUES et al. (1989) para diversas tipologias de acervos (pinturas, esculturas, obras em papel etc.) que podem ser aplicadas genericamente.

As diretrizes de conservação estabelecidas por eles para o manuseio de acervos museológicos são apresentadas de maneira sucinta no Quadro 1.

QUADRO 1 - Diretrizes básicas de conservação preventiva

REGRAS GERAIS

- O manuseio dos objetos museológicos deve ser exercido somente por pessoal que tenha qualificação e treinamento adequados para esse fim;
- Luvas e vestuário adequados deverão ser utilizados pelo pessoal responsável pelo manuseio e transporte das obras;
- As mãos devem ser lavadas cuidadosamente antes e após o manuseio de um determinado objeto;
- Antes de um objeto ser movido, é necessário uma checagem prévia sobre seu estado de conservação e técnica de construção. Por exemplo: verificar se o objeto possui áreas frágeis, peças quebradas ou destacáveis. A obra jamais deve ser segura por suas áreas delicadas ou danificadas;
- Analisar previamente a melhor maneira de segurar o objeto, avaliando as áreas estáveis que podem ser seguras firmemente com as mãos;
- Se uma obra não puder ser carregada apenas por uma pessoa em razão do peso ou tamanho, dois ou mais profissionais deverão realizar a operação;
- É importante, no transporte de obras, trabalhar com mais de uma pessoa – mesmo que o objeto seja pequeno e leve;
- Limpar a superfície de todos os objetos que são transportados;
- Nenhum objeto apoiado diretamente sobre o chão pode ser arrastado ou deslizado – as vibrações provenientes desses movimentos podem causar danos às obras;
- Objetos pequenos devem ser carregados em bandejas forradas com espuma fina de polietileno e com as laterais altas;
- Carrinhos de carga com rodinhas de borracha devem ser usados sempre que possível para transportar obras leves ou pesadas;
- Obras de diferentes tamanhos e materiais diversos não devem ser transportadas dentro de um mesmo carrinho;
- O carrinho deve ser movido vagarosamente e com atenção no trajeto percorrido;
- Avaliar o local para o qual o objeto será transferido;

- Checar sempre se a rota que o objeto percorrerá possui alguma obstrução, como portas estreitas ou outros obstáculos que poderão atrapalhar a movimentação segura da peça;
- Temperatura, umidade relativa e luz devem ser mantidas em níveis prescritos pelo conservador e checadas diariamente;
- Métodos inadequados de limpeza podem provocar danos irreversíveis aos objetos. Apenas o conservador-restaurador poderá realizar tratamentos de limpeza ou outras intervenções nas obras;
- Nunca jogar fora os materiais que foram utilizados no acondicionamento de uma obra antes de verificar se apresentam algum fragmento ou pequenos objetos que possam estar presos a eles;
- Comunicar imediatamente qualquer dano ocorrido a um objeto e coletar todos os fragmentos antes de sair do local;
- Toda a operação de manuseio e transporte deve ser efetuada calmamente no tempo certo. Nada deve ser feito apressadamente.

REGRAS BÁSICAS PARA ACERVOS ESPECÍFICOS

Objetos tridimensionais (esculturas, cerâmicas, porcelanas, mobiliário e instrumentos musicais)

- Antes de ser tocado, o objeto deve ser examinado cuidadosamente para verificar reparos antigos e estruturas fragilizadas e instáveis;
- As áreas que parecem estar quebradas nunca devem ser testadas;
- Usar luvas sempre que possível. Se as luvas não forem usadas, as mãos devem estar bem lavadas. Conservadores e curadores aconselham o uso de luvas de algodão (brancas e limpas) ou luvas de borracha para manusear trabalhos em metal ou lacas;
- Estruturas da escultura, cerâmica ou porcelana que se projetam (mãos, braços, asas, bordas, adornos etc.) não devem ser comprimidas, assim como áreas reparadas e que, conseqüentemente, não irão suportar pressão;
- As cadeiras em bom estado de conservação devem ser sempre seguras pelas laterais do assento, nunca suspensas pelos braços ou espaldar;
- Placas de mármore ou vidros de móveis devem ser retirados e transportados separadamente. O transporte da placa de már-

more deve ser feito preferencialmente no sentido horizontal;

- As gavetas devem ser presas aos móveis com auxílio de fitas de tecido de algodão cru ou então transportadas separadamente;
- Os móveis nunca devem ser arrastados devido à fragilidade de suas bases;
- Usar luvas (de algodão ou de procedimento) para segurar instrumentos musicais envernizados ou de metais;
- Se um instrumento musical estiver desmontado, não deve ser montado sem supervisão;
- Transportar os objetos vagorosamente, sobre carrinhos com rodas de borracha, ou em caixas apropriadas, cuidando para não promover vibração ou choques;
- Minimizar os perigos do transporte trazendo o carrinho ou caixa o mais próximo possível do local de carregamento ou descarregamento do objeto;
- Certificar-se de que as rodas do carrinho estejam travadas durante o carregamento ou descarregamento das obras;
- Manter os carrinhos limpos e trocar sempre os materiais de acondicionamento quando se apresentarem sujos.

Pinturas sobre telas ou painéis

- Apenas o conservador pode tocar a frente ou o verso da tela ou do painel quando for necessário;
- Carregar uma pintura de cada vez, segurando pelas laterais do chassi e cuidando para não pressionar a tela com os dedos. Nunca segurar a tela pelo topo da moldura. Verificar a área estável da moldura para segurá-la;
- Observar se a moldura da obra possui decorações em gesso; caso possuam, verificar a área da moldura que pode ser segura sem danificar esse tipo de decoração;
- As pinturas devem ser sempre carregadas na posição vertical, salvo se o restaurador-conservador indique o contrário em consideração ao estado da obra;
- Sempre que possível, usar um carrinho para mover as pinturas. Esse carrinho deve preferencialmente conter um cavalete central para o acondicionamento da pintura. Prender, com correias de carregamento, a pintura nesse cavalete antes de mover o carrinho. Proteger as laterais da obra em contato com a correia com uma espuma forrada com TNT.

Documentos ou obras sobre papel

- Verificar a tipologia do material que tem por suporte o papel (livros, jornais, mapas, documentos, fotografias, pinturas ou desenhos a guache, carvão, pastel, aquarela etc.);
- Providenciar higienização, pequenos reparos e embalagem apropriada para cada tipo de material (como envelopes, *passaportout*, pastas, caixas etc.) antes de transportá-lo;
- Bandejas, caixas de papelão do tipo Solander ou carro gaveta (com bandejas largas com cercaduras protetoras e pára-choques nas laterais) devem ser utilizados no transporte dessas obras, que devem estar sempre na posição horizontal;
- Caso seja inevitável enrolar uma obra que não esteja quebradiça ou frágil, sua superfície deve ser coberta com uma folha de papel neutro e enrolada com sua face voltada para fora;
- Objetos pesados ou volumosos devem ser embalados separadamente de objetos leves ou menores (como folhas avulsas);
- Obras empilhadas devem sempre ser transportadas na posição horizontal para evitar dobra, vinco ou mancha nas superfícies das mesmas;
- No transporte de livros, deve-se evitar formar pilhas altas. Obras raras nunca devem ser empilhadas;
- As obras empilhadas devem ser intercaladas com uma folha de papel neutro. Algumas obras, devido à fragilidade ou técnica de construção, nunca devem ser empilhadas.

Jóias

- As jóias devem ser envolvidas com papel de seda e, se necessário, acolchoadas com algodão. O transporte deve ser feito dentro de uma caixa desenhada especificamente para apoiar adequadamente o objeto;
- Tecidos compostos por fibras soltas ou então de trama muito aberta não devem ser usados na embalagem de jóias, pois podem enganchar nas garras, fechos, correntes ou outro detalhe delas.

Armas

- A manipulação de armas deve ser feita com muito cuidado e atenção, considerando o perigo que pode significar a incorreta manipulação desses objetos;
- Geralmente, as armas apresentam em sua composição metais (ferro, prata, bronze, aço etc.) que são sujeitos a corrosão pela

oxidação. O uso de luvas de tecido de algodão durante a manipulação desses objetos os protege dos sais e ácidos liberados da transpiração. Luvas de procedimento podem ser utilizadas no lugar das luvas de algodão caso o objeto esteja com a superfície em desprendimento.

Têxteis

- Ao manipular um têxtil, verificar a fragilidade das fibras do tecido;
- Nunca usar anéis, pulseiras ou outro tipo de acessório que possa desfiar ou rasgar acidentalmente o tecido;
- Evitar que o tecido suporte o seu próprio peso; utilizar sempre caixas de acondicionamento, cilindros ou barras que promovam essa sustentação;
- Evitar dobrar os tecidos. Caso seja inevitável, forrar as peças com papel de seda neutro antes de dobrá-las;
- Roupas transportadas em *racks* devem estar protegidas com uma capa de tecido de algodão cru (sem clareamento e tintura) ou papel de seda neutro.

4. EMBALAGEM

A embalagem tem a função de proteger o objeto contra vários tipos de problemas como choques, vibrações, poeira, poluição e mudanças de temperatura e umidade relativa que podem ocorrer durante o transporte. Ela deve, portanto, ser construída com materiais que possuam propriedades físicas adequadas ao cumprimento dessa função.

A escolha dos materiais utilizados na construção de uma embalagem para transporte está associada também a sua natureza química, ou seja, devem ser estáveis e não emitir ácidos ou outras substâncias que são fontes causadoras de danos aos objetos, ou então de natureza compatível com as propriedades físicas e químicas dos objetos que serão abrigados por esses invólucros.

Publicações a respeito de materiais adequados à construção de vitrinas e embalagens de armazenamento e transporte de acervos museológicos citam os materiais que são considerados adequados e inadequados para esse fim. O quadro a seguir é uma compilação resumida dos materiais citados por TÉTREALT (1994), ERHARDT (1991), CONSTAIN (1991) e STOLOW (1981).

A composição química dos materiais pode ser obtida junto aos fabricantes e representantes do produto ou através de testes realizados por laboratórios especializados. A utilização de materiais novos deve estar condicionada à realização de testes que apurem sua segurança e adequação, feitos por cientistas com experiência no campo dos materiais.

O processo de escolha dos materiais na construção de embalagens para transporte está relacionado também ao conhecimento da natureza dos materiais dos objetos museológicos que serão acondicionados para o transporte. É necessário averiguar se os materiais das embalagens e os artefatos apresentam compatibilidade entre si ou se liberam substâncias que podem promover danos, considerando a proximidade entre eles e o tempo que permanecerão juntos.

De acordo com ERHARDT (1991), os danos causados pelos materiais indevidos usados no armazenamento de objetos ou na construção de vitrinas podem ser maiores que os danos causados pelos materiais usados nas embalagens de transporte – que são usadas apenas durante um curto espaço de tempo. Por exemplo: a espuma de poliuretano perde suas propriedades em um período de poucos anos, tornando-se

QUADRO 2 – Materiais adequados e inadequados para embalagens, armazenamento e vitrinas de materiais museológicos

MATERIAIS ADEQUADOS	MATERIAIS INADEQUADOS
Metais – aço inoxidável	Madeira maciça – libera ácidos carboxílicos, particularmente o acético e o fórmico.
Cerâmica	Madeira modificada (laminados, aglomerados etc.) pode conter adesivos como o formaldeído ou uréia-formaldeído.
Tecido de linho e algodão não branqueados	Lã e plumas - possuem aminoácidos que liberam enxofre. Tecidos submetidos ao processo de branqueamento.
Pigmentos inorgânicos (que não contêm enxofre)	Tintas à base de óleo e resina alquídica e vernizes à base de uretano
Papel com pH neutro Papel de seda com pH neutro Papel com tampão alcalino	Papéis submetidos ao processo de branqueamento.
Poliétileno, polipropileno, poliestireno, poliamida (Nylon®), acrílatos	Polímeros como borracha vulcanizada, policloreto de vinila (PVC), poliacetato de vinila (PVAc), poliuretano, nitrato de celulose, acetato de celulose, e uréia formaldeído.

quebradiça e amarelada, e pode manchar os objetos ao contato direto com eles. Entretanto, é um material que pode ser utilizado durante um período de tempo curto. As caixas utilizadas para o transporte de objetos muito frágeis geralmente são acolchoadas com esse tipo de espuma, pois são mais macias e maleáveis que as espumas de polietileno. Nesses casos, é evitado o contato direto entre o objeto e a espuma com a utilização de interfaces feitas com papel ou outro material inócuo.

Na construção de embalagens para o transporte de acervos é inevitável o uso de alguns materiais que não são considerados seguros aos objetos. Por isso é importante a utilização de materiais bloqueadores ou absorventes para impedir ou reduzir, por exemplo, as emissões de compostos voláteis.

É importante ressaltar que a natureza do sistema logístico do museu é que determinará como as embalagens para transporte serão construídas. Por isso, uma equipe de profissionais do museu deve estar apta para preparar as instruções de construção das embalagens adequadas às características das obras (técnica de construção e estado de conservação).

4.1. EMBALAGENS PARA OBRAS EM TRÂNSITO

Os projetos das embalagens são adequados ao formato, peso e fragilidade do objeto, à distância que será percorrida e ao tipo de transporte que será utilizado. Os acervos museológicos são compostos normalmente por peças tridimensionais (esculturas, mobiliários, utensílios etc.) e/ou bidimensionais (pinturas dos mais variados suportes com ou sem moldura, documentos em papel, fotografias etc.). Cada objeto da coleção possui características que requerem tratamentos específicos; entretanto, existem alguns procedimentos e materiais na feitura de embalagens que são comumente empregados pelas instituições museológicas.

A madeira, apesar de ser um material que libera produtos ácidos, é muito utilizada pelos museus na construção de caixas para embalagem de obras que serão transportadas. Tal fator é devido à inexistência no mercado de materiais alternativos, economicamente viáveis, que combinem num só produto as mesmas propriedades positivas da madeira como: isolamento térmico, resistência a choques, barreira a variações de U.R. e facilidade de ser trabalhada.

Recomenda-se, portanto, que a caixa de madeira seja construída com bastante antecedência. Essa precaução permite que ela seja mantida

aberta e ventilada durante o tempo necessário para que as emissões da cola, vernizes e de outros materiais usados na sua construção se dissipem.

Os projetos dessas caixas de madeira obedecem às seguintes regras gerais:

- Os recursos externos da embalagem (reforços estruturais, alças etc.) são desenhados considerando a necessidade de fácil manipulação da mesma durante seu carregamento e descarregamento;
- As caixas são bem fechadas por todos os lados e oferecem sobre suas superfícies exteriores espaços convenientes para identificar de forma clara o número de registro, peso e dimensões da obra e o endereço do remetente e do destinatário. Símbolos e sinais universais são utilizados também para indicar o posicionamento correto da caixa, instruções que facilitam seu manuseio e a fragilidade do seu conteúdo ao calor, umidade, manipulação inadequada etc. Informações sobre autoria e técnica da obra transportada não são especificadas na parte externa por medida de segurança;
- As áreas externa e interna da caixa recebem aplicação de camadas hidro-repelentes (vernizes ou tintas), que devem ter seu período de secagem e de dispersão dos gases nocivos respeitados;
- A parte interna da caixa apresenta uma ou mais camadas que servem como: isolante térmico e absorvente de choques, barreira contra variações de umidade relativa e movimento de ar interno;
- O objeto que será transportado na caixa é envolvido por um material que tem a função de isolá-lo do contato direto com os materiais da embalagem, de promover uma proteção contra vapores danosos e de minimizar a quantidade de ar em torno do mesmo;
- As caixas podem apresentar no seu interior materiais que absorvem ou reagem com ácidos ou outros voláteis, como o carvão ativado, e papéis com tampão alcalino. O carvão ativado é encontrado sobre várias formas, incluindo impregnando folhas de papel, e é efetivo na absorção de poluentes. A combinação desses dois absorventes, o carvão ativado e o absorvente alcalino, pode prevenir muitos danos; entretanto, eles devem ser sempre trocados para manterem seu efeito. Materiais alcalinos servem para neutralizar ácidos e por isso eles não devem ser usados em contato com artefatos que tenham pH naturalmente ácido, como couros, artefatos têxteis históricos, pêlos, fotografias e negativos em geral;

- A parte interna da tampa da caixa apresenta instruções e diagramas com as indicações estipuladas pelos conservadores para a desembalagem e embalagem do artefato com segurança.

O material mais utilizado como amortecedor contra os possíveis impactos e vibrações que o objeto poderá sofrer dentro da caixa durante o transporte é a espuma, como a de poliuretano e a de polietileno. Essas espumas, na sua grande maioria, após serem comprimidas, retornam a sua espessura original. As espumas de poliestireno geralmente não retornam ou retornam apenas parcialmente a sua espessura original (CONSTAIN, 1991).

As camadas de espuma requeridas para promoverem a proteção adequada ao objeto dependem da natureza da espuma utilizada, da sua densidade e estrutura interna. Essas especificações são combinadas com as características de cada objeto (vulnerabilidade, peso, material, volume etc.).

O grau de vulnerabilidade dos objetos é denominado de fator de fragilidade ou fator G, que é a proporção entre a aceleração devida à gravidade da terra e a aceleração resultante do impacto. De acordo com o grau de vulnerabilidade do objeto, um valor máximo de fator G pode ser tolerado. Acima desse valor, o objeto poderá sofrer danos resultantes de impactos ou vibrações. O fator G dos objetos é estimado de forma acurada através de testes destrutivos. Por razões óbvias, objetos museológicos não podem ser submetidos a tais testes. Além disso, a estrutura desses objetos pode ser muito complexa e o fator de fragilidade deles pode ser influenciado pelo seu estado de conservação (RICHARD, 1991; STOLOW, 1981).

Diante do exposto, as tabelas publicadas sobre o fator de fragilidade estimado para artefatos como, por exemplo, televisão e equipamentos científicos, podem ser usadas como guia comparativo para estimar o fator de fragilidade do objeto museológico. Muitos profissionais, entretanto, apóiam a escolha das espumas na experiência prática que possuem no campo da embalagem e transporte de obras de arte.

As embalagens usadas no transporte local (distancias curtas), para objetos que não são particularmente frágeis, são feitas geralmente com a utilização dos seguintes materiais: papel de seda com pH neutro, tecido de algodão (que não sofreu processo de branqueamento), plástico bolha, espumas de poliuretano, polietileno, caixas de papel com pH neutro de diferentes gramaturas, papel pardo, caixas de plástico polionda, papelão ondulado de parede dupla ou papelão de gramatura espessa, folha de isopor, feltro de fibra sintética, fitas adesivas, barbantes, fitas

de algodão etc. Os objetos recebem um invólucro com um material neutro (papel de seda, por exemplo), plástico bolha ou espumas ou outro material para proteção contra impactos e, dependendo da técnica do objeto, são colocados dentro de caixas ou entre folhas de isopor ou de papel rígido.

Salienta-se que as regras apresentadas quanto à construção de embalagens têm um caráter genérico. A utilização dessas normas deve ser vinculada às considerações específicas delegadas aos diferentes tipos de objetos que existem nas coleções de museus. O livro *Manuseio e embalagem de obras de arte: manual*, publicado pela Funarte em 1989, apresenta de forma simples e clara procedimentos básicos para construção de embalagens de transporte para obras de arte bidimensionais e tridimensionais. Apesar de alguns materiais citados no livro não serem mais utilizados – como, por exemplo, o uso do papelão espesso no verso da obra como proteção –, as técnicas de construção das embalagens ainda são empregadas na atualidade. Hoje, o verso das obras em trânsito geralmente é protegido com a utilização da folha de policarbonato transparente. O livro *Procedures and conservation standards for museum collections in transit and on exhibition*, publicado em 1981, também é recomendado como guia para construção de embalagens para transporte.

5. UMIDADE RELATIVA E TEMPERATURA

Há consenso entre os profissionais da conservação e restauração sobre a importância da manutenção de flutuações adequadas da temperatura e umidade relativa dos ambientes onde as coleções ficam expostas ou armazenadas.

Para estimar os níveis de temperatura e umidade relativa apropriados à conservação dos artefatos é necessário, primeiramente, a observação de cinco critérios básicos:

- Estudo da técnica de fabricação dos objetos;
- Identificação da natureza do material com que os objetos são constituídos;
- Análise do estado de conservação dos objetos;
- Análise das condições climáticas do local de exposição dos objetos;
- Conhecimento do teor de umidade de equilíbrio dos objetos. Todo material de natureza higroscópica perde ou ganha umidade até entrar em equilíbrio com o grau de umidade do ambiente. Essa umidade é denominada de “umidade de equilíbrio”. O teor de umidade de equi-

líbrio para determinado objeto depende do clima do ambiente em que está exposto.

Tais critérios são necessários para que as instituições responsáveis pela guarda de bens culturais não adotem normas de controle climático determinadas por padrões descritos, na literatura básica de conservação preventiva, de forma indiscriminada. Por exemplo, as flutuações de temperatura e umidade relativa para objetos de museus que se encontram nos países do hemisfério norte não podem ser adotadas para coleções de museus da América Latina.

Se um objeto é retirado do seu ambiente de origem para ser exposto em outras instituições que possuam temperatura e umidade relativa diversa da que ele estava adaptado, estará sujeito a sofrer danos provenientes dessa mudança.

Alguns museus e salas de exposição possuem vitrinas com sistema interno de controle ambiental ou sistema de ar-condicionado que permite regular a temperatura e umidade das salas de exposição para níveis adequados aos acervos recebidos em empréstimo ou adquiridos de outras regiões. Quando não existe esse recurso, é recomendado que a obra antes de ser transportada para outra região seja lentamente adaptada aos novos níveis de temperatura e umidade relativa do novo espaço de exposição que irá abrigá-la.

Um dos fatores de risco enfrentados pelos conservadores com relação às obras em trânsito é a mudança de temperatura e umidade relativa do ambiente externo que podem afetar o ambiente interno da embalagem depois de um determinado período de tempo. Essas mudanças podem provocar, por exemplo, a condensação dentro da embalagem, alterações plásticas principalmente dos objetos de origem orgânica que se contraem ou expandem em função da flutuação climática.

Qualquer mudança de temperatura externa que promova mudança da temperatura interna da caixa causará mudanças da umidade relativa interna. Essa mudança resultará na transferência de vapor d'água entre o ar fechado e um material de natureza higroscópica. A redução do volume de ar no entorno do objeto minimiza a quantidade de vapor d'água que é transferida do objeto para o ar ou do ar para o objeto para manter seu teor de umidade de equilíbrio.

Esse fator pode ocorrer durante a fase do transporte da obra e também durante o período em que as embalagens com as obras ficam em áreas de armazenamento temporárias como, por exemplo, na instituição de origem antes de serem transportadas, ou na instituição receptora antes de serem desembaladas para exposição.

Sabe-se que transportes que não possuem sistema de ar-condicionado apresentam diferença entre a temperatura interna e U.R. do veículo e as do ambiente externo. Nesses casos, dependendo do tempo em que fica exposta a essas variações, a embalagem deve promover as condições adequadas no seu interior através da utilização de um bom sistema de vedação de suas aberturas, de isolantes térmicos e de barreiras de umidade. O ideal é que a embalagem seja submetida a testes prévios para avaliar seu comportamento diante de variações climáticas. Essas informações prévias são importantes ferramentas para o planejamento do controle de riscos das obras durante o transporte.

6. TRANSPORTE

Os meios de transporte comumente utilizados pelos museus são: terrestre, aéreo e marítimo. No transporte terrestre são utilizados carros de pequeno porte, caminhões-baú e vagões de trem. No transporte aéreo podem ser utilizados aviões de carga, ou linhas comerciais. Os recursos financeiros disponíveis para essas operações são fatores determinantes na escolha do transporte.

Geralmente os carros de pequeno porte são empregados apenas para o traslado de obras de pequenas dimensões, cujo trajeto a ser percorrido é de curta duração e se situa dentro do perímetro urbano onde o museu está localizado.

Caminhões de companhias de mudança ou de firmas especializadas no transporte de obras de arte são mais solicitados quando há a necessidade de transportar um conjunto de obras de várias dimensões, peso e tamanho para regiões distantes.

O meio de transporte deve estar adaptado para atender às especificidades do acervo transportado. Eles devem apresentar, por exemplo, sistemas de absorção de impactos, controle de umidade relativa e temperatura, alarme, extintores de incêndio, estruturas internas que permitam prender com segurança as obras dentro do baú, sistema de comunicação e rastreador por radar.

A organização das obras dentro do caminhão deve permitir boa visualização, acessibilidade e facilitar o processo de carregamento e descarregamento. A elaboração de um *layout* com a disposição das obras otimiza o aproveitamento do espaço interno do caminhão e é uma importante ferramenta no processo de conferência das embalagens no momento de partida e chegada ao destino.

De acordo com COSTAIN (1991), o transporte de uma obra, independentemente do veículo utilizado, pode ser pensado em termos cíclicos onde duas fases são recorrentes: fase de manuseio e fase de distribuição. A fase de manuseio corresponde ao carregamento e descarregamento do acervo para dentro ou fora do meio de transporte empregado. A fase de distribuição é intermediária entre a fase de carregamento e descarregamento e é caracterizada pelo transporte da obra.

As fases de manuseio e distribuição apresentam riscos diferentes. A fase de manuseio geralmente é de curta duração e consiste basicamente no carregamento e descarregamento da embalagem feito manualmente ou com o auxílio de ferramentas mecânicas.

A fase de distribuição é a fase que apresenta um período maior de duração com a embalagem estacionada, por exemplo, dentro da carroceria de um caminhão que promove seu transporte.

Estudos demonstram que grande parte dos choques ocorrem durante a fase de manuseio, onde a possibilidade de a embalagem sofrer uma queda é maior. Para minimizar acidentes dessa categoria é importante que as instituições identifiquem as deficiências decorrentes nesses processos para atuarem de forma direta nos problemas averiguados, solucionando-os com rapidez e eficiência.

O risco maior que pode ocorrer durante o transporte são as vibrações que podem ser provenientes do motor do veículo utilizado, do balanceamento insuficiente, de carrocerias mal ajustadas etc.

MARCON (1991) verificou que as vibrações produzidas pelos caminhões e que, conseqüentemente, são impostas às suas cargas, são mais fortes que as vibrações produzidas pelos vagões de trem que, por conseguinte, são maiores que as produzidas pelos navios, que são maiores que as causadas pelos aviões.

O conhecimento de que as vibrações produzidas pelos caminhões são mais severas é importante para a escolha de uma embalagem adequada à fragilidade do objeto que será transportado através desse meio de transporte.

No Brasil, de acordo com a Confederação Nacional de Transportes (CNT), cerca de 75% da malha rodoviária nacional que suporta 62% do transporte de carga do país apresenta algum tipo de deficiência - buracos, ondulações, má sinalização, policiamento insuficiente etc. Portanto, o estudo para a embalagem a ser utilizada no transporte das obras em caminhões deve também considerar esses fatores de risco.

CONCLUSÃO

Os acervos museológicos que são transferidos de seu ambiente de origem para serem expostos em outros locais apresentam grande potencial de sofrerem danos físicos, decorrentes de vários fatores de risco relacionados, principalmente, à natureza do acervo, manuseio, variações de temperatura e umidade relativa, embalagem e transporte utilizado.

Para eliminar ou diminuir esses fatores, é necessário um planejamento que combine o conhecimento das especificidades do acervo com os conhecimentos dos materiais usados na embalagem e sistemas de controle – manuseio adequado, utilização de barreiras impermeáveis, absorventes de compostos voláteis, controle da temperatura e umidade relativa, utilização de mão-de-obra especializada etc. A implementação desse planejamento assegura de forma positiva e prática a preservação das obras em trânsito.

REFERÊNCIAS

CHIARI, G.; LEONA, M. *The State of Conservation Science*. Disponível em: <http://www.getty.edu/conservation/publications/newsletters/pdf/v.20.n.2.pdf> 2005.

COSTAIN, C. Scientific Rationale for Studies on Packing and Transportation of Paintings. In: *Art in transit: studies in the transport of paintings*. Proceedings of the International Conference on the packing and transportation of paintings. September, 9, 10 and 11, 1991, London. Edited by Mecklenburg, Marion F. / Washington, DC: National Gallery of Art, 1991. p. 19-23.

ERHARDT, D. Art in Transit: Material Considerations. In: *Art in transit: studies in the transport of paintings*. Proceedings of the International Conference on the packing and transportation of paintings. September, 9, 10 and 11, 1991, London. Edited by Mecklenburg, Marion F. / Washington, DC: National Gallery of Art, 1991. p. 25-34.

FOLEY, J. T., GENS M. B. e MAGNUSON, C. G. Current Predictive Models of Dynamic Environment of Transportation. *Proceedings of the Institute for Environmental Sciences*, 1972. p. 36.

GILARDONI, A. *X-rays in art: physics-techniques-applications*. Italy: Gilardoni S.P.A., 1977.

GOMEZ, M. L. *La restauración: examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. 4. ed. Madrid: Ediciones Cátedra, 2004.

LASKO, P. e LODWIJKS, J. Curator and scientist: towards unity of aim. *Museum*, v. 34, n. 1, p. 31-32, 1982.

MARCON, P. J. Shock, Vibration, and the Shipping Environment. In: *Art in transit: studies in the transport of paintings*. Proceedings of the International Conference on the packing and transportation of paintings. September, 9, 10 and 11, 1991, London. Edited by Mecklenburg, Marion F. / Washington, DC: National Gallery of Art, 1991. p. 121-132.

MICHALSKI, Stefan. An Overall Framework for Preventive Conservation and Remedial Conservation. *ICOM Committee for Conservation 9th Triennial Meeting Preprints*. Dresden, 1990. p. 589-591.

MORESI, C. D. *Aspectos técnicos na pintura de Manoel da Costa Ataíde*. Manoel da Costa Ataíde – aspectos históricos, estilísticos, iconográficos e técnicos. Belo Horizonte: C/Arte, 2005. p. 111-143.

OURIQUES, E. V., LIENNMANN, A. e LANARI, R. *Manuseio e embalagens de obras de arte: manual*. Rio de Janeiro: Ministério da Cultura/Funarte, 1989. 101p.

PERUSINI, G. *Il Restauro dei Dipinti e delle Sculture Lignee*. Storia, teorie e tecniche. Udine: Del Bianco Editore, 1994. 471 p.

RICHARD, M. Foam Cushioning Materials: techniques for their proper use. In: *Art in transit: studies in the transport of paintings*. Proceedings of the International Conference on the packing and transportation of paintings. September, 9, 10 and 11, 1991, London. Edited by Mecklenburg, Marion F. / Washington, DC: National Gallery of Art, 1991. p. 269-277.

SHELLEY, M. *The Care and Handling of Art Objects*. Practices in The Metropolitan Museum of Art. New York: The Metropolitan Museum of Art, 1987. p.101.

SOUZA, L. A. C. *Evolução da tecnologia de policromias nas esculturas em Minas Gerais no século XVIII: o interior inacabado da igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição de Catas Altas do Mato Dentro, um monumento exemplar*. 1996. Tese (Doutorado em Ciências Químicas) - ICEX, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996. 297 p.

STOLOW, N. *Procedures and Conservation Standarts for Museum Collections in Transit and on Exhibition*. Switzerland: UNESCO, 1981. 56p.

TÉTREAUULT, J. *Matériaux de construction, matériaux de destruction. La conservation preventive*. Paris: ARAAFU, 1992. p. 163-176.

TÉTREAUULT, J. Display Materials: the good, the bad and the ugly. In: *Exhibitions and Conservation*, Edimburgo, 1994. Anais... Edimburgo: Scottish Society for Conservation and Restoration, 1994. p. 79-88.

TORRACA, G. Il progetto di restauro tra artigianato e industria, lo studio scientifico e la documentazione. In: *Le scienze, gli operatori lê istituzioni allá soglia degli anni 90*. Atti del convegno de Bressanone, 21-24 giugno, 1988. Padova, 1988. p. 129-205.

ZENID, G. J. e CECCANTINI, G. C. T. *Identificação botânica de madeiras*. Educação continuada IPT. São Paulo: Laboratório de Anatomia e Identificação de Madeiras, 2001.