

EIXO TEMÁTICO 1: A PRESERVAÇÃO DOS ACERVOS E OS DESAFIOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS

OS PAINÉIS COMPÓSITOS DE MADEIRA EMPREGADOS COMO SUPORTE EM OBRAS MURALISTAS NA ARQUITETURA DE BELO HORIZONTE: reflexões no âmbito da Conservação de Bens Culturais

SILVA, Beatriz M. F.; CARRASCO, Edgar V. M.; SOUZA, LUIZ A. C.

1. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável
Rua Paraíba, 697. Belo Horizonte – MG. 30130-141
beatriz.maria80@yahoo.com.br
2. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável
Rua Paraíba, 697. Belo Horizonte – MG. 30130-141
mantilla@dees.ufmg.br
3. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável
Rua Paraíba, 697. Belo Horizonte – MG. 30130-141
luiz.ac.souza@gmail.com

RESUMO

Este artigo aborda o emprego de painéis compósitos de madeira em obras pictóricas de grande formato, consideradas painéis murais e inseridas como bens integrados em edificações da arquitetura moderna de Belo Horizonte. Visa analisar a problemática da preservação destas obras a partir do estudo das características e vulnerabilidades do suporte, das técnicas pictóricas aplicadas, do sistema de fixação, acondicionamento e do meio ambiente em que estão inseridas. A fundamentação teórica perpassa o contexto do muralismo na história da arte, do emprego de novos materiais advindos da revolução industrial pelos artistas e da inserção dos painéis compósitos de madeira como suporte pictórico. Apresenta as principais normas brasileiras que estabelecem parâmetros qualitativos para a produção dos painéis. O entendimento das características construtivas dos compósitos de madeira tenciona relacionar as vulnerabilidades do suporte com o estado de conservação dos painéis murais.

Palavras-chave: Painéis de madeira; Bens Integrados; Conservação.

Introdução

Pinturas murais, pinturas parietais, muralismo e grafite são designações de obras pictóricas aplicadas em paredes. Fazem parte da história da arte desde os primórdios, tendo cada época sua peculiaridade relacionada à técnica, aos materiais empregados e ao contexto social e cultural que representam.

As pinturas murais rupestres eram realizadas evocando um poder místico para as imagens retratadas. Ao pintar cenas de animais abatidos em paredes ou tetos das cavernas, o homem do Paleolítico buscava um rito mágico que assegurasse o sucesso das suas caçadas. Estas imagens fortaleciam a coragem dos caçadores frente aos perigosos animais, pois a ideia era que estes perdiam sua vitalidade e ferocidade ao serem representados em situação de vulnerabilidade (JANSON, 2001).

Envoltas em magias, as paredes das grutas cobrem-se de animais feitos em manchas coloridas amarelas, vermelhas e ocre, debruadas por incisivos contornos pretos e vermelhos. Figuras colossais atingem até 5,50 m de altura, como no *Friso dos touros*, da gruta de Lascaux (PEDROSA, 2006, p. 39-40).

Os corantes e fixadores eram obtidos na natureza, transformada em ateliê pelo pintor e cientista paleolítico que processava produtos de origem animal, vegetal e mineral para execução de suas obras (PEDROSA, 2006).

Os povos egípcios (5.000 a.C.) empregavam a pintura mural nos templos, túmulos e pirâmides, com cenários de colheitas, caçadas, oferendas aos deuses, etc. A partir do século 1.500 a.C., as cenas dos painéis egípcios ganharam colorido mais intenso, imagens femininas, pássaros e flores. Utilizavam o gesso como base de preparação e clara de ovo com pigmentos ocre, amarelo e vermelho, obtidos com sulfureto de arsênico e cinábrio (TUPYNAMBÁ, 2013).

O aprimoramento de técnicas pictóricas ampliou recursos para a arte mural. Os gregos foram os responsáveis pela difusão do mosaico e da têmpera, muito explorados no muralismo egípcio. O Afresco – técnica de pintura sobre parede que utiliza pigmentos diluídos em água sobre o emassamento da parede ainda úmido – se destaca em magníficas obras na Itália, propagando a fé cristã por meio do poderio da igreja católica, detentora de grande riqueza e herança da cultura greco-romana. Grandiosas obras executadas por Giotto (1267-1337), Simoni Martin (1284-1344), Masaccio (1401-1428), Domenico Ghirlandaio (1449-1494), Luca Signorelli (1445-1523), Giulio Romano (1449-1546), Raffaello Sanzio (1483-1520), Leonardo da Vinci (1452-1519), Botticelli (1445-1510) e Michelangelo (1475-1564) revestem paredes das catedrais e palácios da época e são reverenciadas até os dias

atuais. A Capela Sistina é exemplo da magnitude das obras em afresco (GOMBRICH, 1999; TUPYNAMBA, 2013).

Sempre próximo da arquitetura, os painéis tomaram conta das fachadas das edificações nas obras de Gaudí (1852-1926). O arquiteto espanhol retomou a técnica do mosaico em projetos. O Parque *Güel* revestido de peças de cerâmica recortadas é uma “livre e animada combinação entre formas plástico-cromadas e formas naturais” (ARGAN, 2006, p. 220).

A arte muralista ganhou presença na arquitetura moderna em edificações privadas e públicas, entrando na categoria de bens integrados. O afresco apresenta-se fortemente no muralismo mexicano no século XX, com conotações políticas, sociais e culturais e propósito específico de aproximação com o público. Os pioneiros deste movimento são José Clemente Orozco (1883-1949) e Diego Rivera (1883-1957):

Após a vitória das forças revolucionárias, os primeiros governos democráticos procuraram a colaboração dos artistas para a formação cultural do povo e a reforma do ensino; pela primeira vez, um movimento artístico avançado, com uma clara orientação ideológica, desenvolve-se com apoio de forças progressivas no poder (ARGAN, 2006, p. 491).

Inserido neste contexto de obras de grande porte em edifícios públicos e também privados, temos na arquitetura modernista brasileira o que Maria Cecília França Lourenço em seu livro *Operários da Modernidade* (1995) chama de “pintura pública”, uma obra monumental e parceira do projeto arquitetônico. Além de uso das técnicas tradicionais, como o afresco e a azulejaria, artistas e arquitetos exploram os materiais advindos da industrialização como o aço, concreto, pastilhas, placas derivadas da madeira, entre outros. De norte a sul do Brasil artistas trabalham temas diversos – folclóricos, históricos, políticos, sociais – empregando diferentes técnicas. Desde os grandes centros urbanos como os painéis azulejares de Athos Bulcão (1918-2008) em Brasília; de Poty Lazzarotto (1942-1998) no Paraná; os painéis em vidrottil de Di Cavalcanti (1987-1976) no Rio de Janeiro e São Paulo; os murais de Portinari (1903-1962) e Yara Tupynambá (1932) em Belo Horizonte; chegando até ao interior, a exemplo da cidade mineira de Cataguases com painéis de Portinari, Paulo Werneck (1907-1987) e Anísio Medeiros (1922-2003). Citamos ainda obras murais de Genaro de Carvalho (1926-1971) em têmpera a ovo, realizado no Hotel Tropical da Bahia em 1950 (LOURENÇO, 1995; TUPYNAMBÁ, 2013).

Sobre os painéis como arte pública, Maria Bonomi, autora do mural *Epopéia Paulista* (2004, Estação da Luz, São Paulo, dimensão 7300 x 300 cm), afirma que “a obra pública tem que ser pensada para se tornar uma referência dentro do caos” (LAUDANNA, 2007, p. 24). O Grafite, na contemporaneidade, se firmou como uma vertente da arte pública. Em 2008,

Belo Horizonte sediou a Bienal Internacional de Grafite, com a participação do artista francês Julien Malland, também conhecido como Seth Globepainter (BIAGIONI, 2018).

O muralismo e a arquitetura: expressões em Belo Horizonte

Walter Gropius, no VII Congresso Pan-Americano de Arquitetura realizado no México em 1952, destaca a relevância da proximidade entre arquitetura e expressões artísticas, afirmando que as ações entre elas devem acontecer de forma integrada (GROPIUS, 1952). Esta sincronia é nomeada por Barata (2003) como síntese das artes:

As diversas artes integram-se, reciprocamente, em função das necessidades materiais, espirituais e emotivas do homem. A pintura, a escultura e a ornamentação (aplicações de ferro, painéis abstratos de mosaicos, etc.) sobrevivem – por menos que isso seja claro aos contemporâneos – em correspondência a imperativos de ordem cultural e estética, que impedem o desaparecimento das artes e o empobrecimento que disso resultaria para espécie, tanto no plano intelectual-emotivo quanto na sensibilidade humana (BARATA, 2003, p. 318).

Campofiorito (2003) considera o projeto do Edifício do Ministério da Educação e Saúde no Rio de Janeiro, construído entre os anos de 1936-1945, como marco da relação de sincronismo entre arquitetura e artes plásticas. O edifício foi delineado a partir de esboços de Le Corbusier e desenvolvido pelos arquitetos brasileiros Lucio Costa, Carlos Leão, Oscar Niemeyer, Affonso Eduardo Reidy, Ernani Vasconcellos e Jorge Machado Moreira. Aponta ainda que o Conjunto da Pampulha representa a afirmação deste entrosamento.

O Conjunto da Pampulha, todo ele projetado por Oscar Niemeyer, se constitui da Igreja devotada a São Francisco de Assis, late Clube, Cassino e Baile Público e agrupa numerosa e expressiva colaboração de pintores e escultores. A destacar, de pronto, a igreja cujas formas inesperadas oferecem aos soberbos murais de Portinari condições especiais singulares a amplas e movimentadas composições, não apenas no painel de azulejo que recobre a fachada, como o do interior, executado a têmpera e criteriosamente subordinado aos ritmos sugeridos pela curvatura da imensa parábola (CAMPOFIORITO, 2003, p. 324).

O rápido crescimento populacional e a expansão da cidade de Belo Horizonte entre os anos 50-60 alcançaram o índice de 98%, e foram perceptíveis na arquitetura da cidade, tanto na verticalidade quanto na horizontalidade (Bruand 1997). Destaca-se abaixo alguns edifícios da capital mineira onde painéis murais foram inseridos, alguns instalados após a execução da obra.

- Teatro Francisco Nunes – Obra do arquiteto Luiz Signorelli, com painel em mosaico da artista plástica Elizabeth Kossovsky ilustrando motivos silvestres – beija-flores, pica-paus, esquilos, tamanduás e outros animais (MATA-MACHADO, 2002).
- Tribunal de Justiça de Minas Gerais – Situado na Rua Goiás 229, foi projetado pelo Arquiteto Raphael Hardy Filho na década de 50. Possui dois painéis de Di Cavalcanti, sendo um no mezanino do saguão principal, e o segundo no auditório Ministro Carlos Fulgêncio da Cunha Peixoto (COSTA, 2010).
- Detran MG – edifício localizado na Avenida João Pinheiro, obra do arquiteto José Ferreira Pinto e executada no final da década de 50. Painel em azulejos do artista Mário Silésio medindo 12,5 m x 2,6 m (SILÉSIO, 2019).
- Palácio dos Despachos, atual Casa Fiat de Cultura – edifício localizado no circuito Praça da Liberdade. Projetado pelo arquiteto Luciano Amédee Péret e construído pelo engenheiro Alberto Bouchardet Filho, foi inaugurado em 24 de outubro de 1967. No Hall de entrada encontra-se o *Painel Civilização Mineira* de Cândido Portinari, executado em 1959 para uma instituição bancária no Rio de Janeiro. Foi transferido inicialmente para o Banco do Estado de Minas Gerais (BEMGE), e posteriormente para o atual local (BENTO, 2003).
- Pampulha late Clube – inaugurado em 1961, projeto arquitetônico de Niemeyer, com paisagismo de Burle Marx e dois painéis de Portinari. O primeiro, denominado *Frevo*, foi executado em contraplacado de madeira e mede 2,90 m x 3,91m. Foi transferido para o hall de sede na Rua Claudio Manoel no bairro Funcionários em 1986. O segundo, *Peixes*, é um painel composto por cerca de 800 azulejos (BENTO, 2003).
- Reitoria da UFMG – situado na Avenida Antônio Carlos 6.627, painel *A Inconfidência Mineira*, de Yara Tupynambá, pintado em 1969, medindo 40mx4m. Um dos maiores painéis da artista (SOUZA et al., 2009).
- Palácio da Inconfidência, sede da Assembleia Legislativa do Estado – Projeto dos arquitetos Ricardo Kohn e Paul Liberman e inaugurado em 1972. A artista Yara Tupynambá executou para o restaurante do edifício o conjunto de murais *Da descoberta do Brasil ao ciclo mineiro do café*, em azulejo, medindo 8,85 m x 2,8 m e 7,7 m x 2,8 m. (ROSADO, et al, 2013).

- Edifício Omni Center – Avenida Pasteur 89, no bairro Santa Efigênia, com projeto do arquiteto João Diniz e painel em alto relevo do artista plástico Jorge dos Anjos, datado de 1994 (SOUZA et al., 2009).
- Edifício da Receita Federal – Avenida Afonso Pena, 1.316. Painel denominado *Ciclo dos diamantes*, pintado em 1977 por Yara Tupynambá. Ficava no gabinete da Superintendência de Administração do Ministério da Fazenda de Minas Gerais e, em 1999, foi instalado no saguão do prédio (SOUZA et al., 2009).

Além destes exemplos citados, inúmeros outros podem ser encontrados na capital mineira, sendo que muitos desaparecem no decorrer do tempo por falta de medidas preventivas eficientes, conforme aponta Souza et al (2009), que enumera a perda das seguintes obras do patrimônio mineiro:

Afresco de 3 x 3m de Guignard, localizado no Palácio das Artes, onde era a Escola Guignard; afresco de 3 x 3m, de Inimá de Paula, localizado na UFMG; mural de cerâmica de 7 x 2,5 , de Mário Silésio, localizado no Edifício da Delegacia de Entorpecente, na Avenida Antônio Carlos; Pintura de Angel Carreteiro, localizada na Capela do Colégio Santo Agostinho, painel de 5 x 1, de Mário Silésio, localizado em prédio multifamiliar, entre Rua São Paulo e Tamoios; mural de Yara Tupynambá na antiga Câmara de Municipal de Belo Horizonte (SOUZA, et al, 2009, p. 5).

Ações efetivas de preservação reúnem, além de políticas públicas de qualidade, desempenho proativo de profissionais da área e comunidade. Conservadores-restauradores buscam a compreensão da obra na sua totalidade, aspirando a preservação da essência tangível, e conseqüentemente, a manutenção dos valores intangíveis contidos.

Novos materiais e novos suportes

Arquitetos e artistas brasileiros imbuídos no espírito da arte moderna, conceituada por Argan (1987) como “arte para refletir as características e exigências de uma cultura conscientemente preocupada com o próprio progresso, desejosa de afastar-se de todas as tradições, voltada para a superação contínua de suas próprias conquistas”, experimentam novidades advindas da industrialização e das recentes tecnologias. Os materiais industrializados conjugavam com as novas perspectivas de expressão, baseadas em liberdade e experimentações (AMARAL, 1977). A obra *A Fada Eletricidade*, de Raoul Dufy (1877-1953), exemplifica a grandiosidade e potencialidade expressiva de painéis de madeira de grandes dimensões. Criada para a *Exposition internationale des Arts et Techniques dans la vie moderne*, realizada em 1937 em Paris, a obra foi executada em 250 placas de

compensado, medindo cada uma 2 x 1,2 m. A técnica permitiu cobrir uma área 600 m², acondicionar a obra após a exposição e transferi-la, posteriormente, para o Museu de Arte Moderna de Paris (GARRIDO, 2010).

Os diversos tipos de painéis industrializados derivados da madeira foram lançados no mercado internacional no final do século XIX, chegando ao Brasil no início do século XX. O propósito de desenvolvimento deste segmento industrial baseia-se no reaproveitamento de resíduos e material oriundo de florestas plantadas, de árvores como o pinus e o eucalipto. Promove ainda melhorias na qualidade final dos produtos compósitos, principalmente em relação a características intrínsecas da madeira maciça (IWAKIRI, 2005).

Os painéis de madeira surgiram da necessidade de amenizar as variações dimensionais da madeira maciça, diminuir seu peso e custo e manter as propriedades isolantes, térmicas e acústicas. Adicionalmente, suprem uma necessidade reconhecida no uso da madeira serrada e ampliam a sua superfície útil, através da expansão de uma de suas dimensões (a largura), para, assim, otimizar a sua aplicação. O desenvolvimento tecnológico verificado no setor dos painéis à base de madeira tem ocasionado o aparecimento de novos produtos no mercado internacional e nacional, que vêm preencher os requisitos de uma demanda cada vez mais especializada e exigente (IPT, 2003 p.17).

De fato, a madeira maciça apresenta, em função da estrutura heterogênea e natureza anisotrópica, limitações relacionadas à dimensão de peças (que obedecem ao diâmetro e altura das árvores) e à movimentações estruturais conforme cada sentido (direções tangencial, radial e longitudinal), além de defeitos naturais, como por exemplo os nós. Ao se reduzir a madeira à pequenas dimensões de formatos variados e depois aglutiná-los com adesivos especiais, é possível criar um produto com qualificações diferentes e melhoradas em relação ao material original (ROSS, 2010).

As chapas de madeira industrializadas são, portanto, “produtos compostos por elementos de madeira como lâminas, sarrafos, partículas e fibras, obtidos a partir da redução da madeira sólida, e reconstituídos através de ligação adesiva (IWAKIRI, 2005). Conforme Mattos et al (2008), os painéis são classificados em dois tipos distintos: os painéis de madeira processada mecanicamente – método mecânico para formar as camadas com lâminas ou sarrafos de madeira maciça (Quadro 1); e os painéis de madeira reconstituída – peças de madeira que sofrem desagregação por processo químico (Quadro 2).

QUADRO1: Painéis de madeira processada mecanicamente.

1. Compensado multilaminado	Painel composto por lâminas de madeira aglutinadas por resina, sobrepostas em número ímpar de camadas, formando ângulo de 90°
-----------------------------	---

	entre as camadas adjacentes.
2. Compensado sarrafeado ou <i>Blockboard</i>	Painel com miolo composto de sarrafos e as faces com lâminas de madeira com emprego de resinas para união das peças.
3. Painéis de lâminas paralelas	Painel constituído por lâminas de madeira coladas no mesmo sentido do grã.
5. Compensado de lâminas paralelas	Painel com miolo formado por painéis de lâminas coladas paralelas seccionadas no sentido longitudinal, viradas em ângulo de 90°. Faces com lâminas de madeira.
6. Painéis de colagem lateral	Painel composto de sarrafos colados lateralmente nos topos através de encaixes tipo <i>finger-joints</i> .
7. Three-Ply	Painel constituído de três camadas cruzadas de painel de colagem lateral.

Fonte: MATTOS et al, 2008.

Dentre as tipologias acima descritas no Quadro 1, o compensado multilaminado e o sarrafeado são mais empregados na execução de painéis pictóricos.

QUADRO 2: Principais tipos de painéis de madeira reconstituída

Tipo de painel	Principais características
1. Painéis de madeira aglomerada/MDP (<i>Medium density particleboard</i>)	Produzido a partir da união aleatória de partículas de madeiras aglutinadas com resina e prensagem a quente. Em meados de 1990, empresas brasileiras investiram em modernização tecnológica, passando do processo de prensagem cíclica para prensagem contínua, o que conferiu ao produto melhores características de resistência, menor absorção de umidade e empenamento.
2. Waferborad	Painel de uso estrutural, produzido com partículas de formato e dimensão maior que o

	aglomerado, em formatos retangulares ou quadrados, aglutinados por resina e prensagem a quente.
3.Painéis de Partículas orientadas (OSB)	Painel de uso estrutural, produzido com partículas retangulares, aglutinadas na mesma direção e prensadas a quente.
4.Painéis de fibras isolantes	Painel de fibras de baixa densidade, produzidas com fibras de madeira com ligação primária derivada do interempastamento das fibras e suas propriedades adesivas.
5.Painéis de fibras duras (<i>Hardboard</i>)	Painéis de fibras de alta densidade com espessura fina, prensadas a quente e processo úmido que reativa os aglutinantes naturais da própria madeira. Sem emprego de resinas.
6.Painéis de fibras de média densidade (MDF– Medium Density Fiberboard)	Produzidos a partir de fibras de média densidade, aglutinadas por resina e prensagem a quente. O HDF - <i>High Density Fiberboard</i> e o SDF - <i>Super Density Fiberboard</i> são tipos de MDF que apresentam maior densidade e menor espessura.
7.Painéis de madeira-cimento	Produzidos a partir de partículas de madeira e cimento com produtos químicos aceleradores de cura e prensagem a frio.

Fonte: MATTOS et al, 2008.

Dentre os diversos tipos citados no Quadro 2, os mais empregados na execução de painéis pictóricos são o MDP, MDF e *Hardboard*.

O aglutinante empregado para unir as fibras, partículas, sarrafos ou lâminas é fator importante na fabricação dos painéis. A partir de 1930 os adesivos sintéticos substituíram os naturais, proporcionando mais resistência quanto à variação de umidade, ao desenvolvimento de microrganismos e às altas temperaturas. Os principais produtos desta linha são as resinas ureia-formaldeído, fenol-formaldeído e melamina formaldeído; cada uma com propriedades e uso específico. A fenol-formaldeído apresenta alta resistência à umidade, sendo indicada na composição de produtos para uso em áreas externas. A ureia-formaldeído é usada em cerca de 90% dos painéis de madeira devido ao baixo custo, porém

é suscetível à degradação hidrolítica na presença de umidade ou ácidos (IWAKIRI, 2005). O formaldeído presente na formulação dos adesivos é um gás de forte odor, incolor, solúvel em água e com alta reatividade química. Os painéis industrializados podem emitir ao ambiente formaldeído livre retidos nas placas durante a produção, e também resultantes de processo de hidrólise lenta. Países da Europa, Japão e Estados Unidos foram os precursores nos estudos sobre relação entre formaldeído e qualidade do ar nos ambientes. A partir de 1970, limites de emissão deste gás foram estabelecidos por meio de normas específicas para proteção da saúde humana (SANTOS 2014). No que tange à obras pictóricas com painéis compósitos de madeira como suporte, uma observação importante reside na identificação de alterações cromáticas das pinturas, em função da interação química entre produtos aplicados pelos artistas e os provenientes da fabricação. Pesquisas neste âmbito estão sendo desenvolvidas, principalmente, visando analisar deteriorações provenientes de gases poluentes em ambientes expositivos e de guarda de objetos, entre os quais o formaldeído é destacado. Indica-se, inclusive, evitar expositores executados em derivados de madeira, por ser um material gerador de risco devido à emissão de formaldeído e ácido acético. Como medida preventiva, caso seja empregado painéis de madeira, é recomendado o uso de medidores de gases antes de acondicionar objetos. (HATCHFIELD; CARPENTER, 1986).

No Brasil, a normalização dos produtos de madeira é de responsabilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A Associação da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (ABIMICI) é a entidade gestora nacional do Comitê Brasileiro de Madeira (ABNT/CB-31), que por meio de Comissões de Estudos (CE) analisa, elabora e revisa as normas brasileiras. As CE são formadas por membros de diversas classes interessadas no tema, desde representantes de universidades, institutos de pesquisas, produtores e consumidores (ABIMICI, 2015). O Quadro 3 discrimina as normas.

QUADRO 3: Normalizações Painéis Compósitos de Madeira

CE	ABNT	Escopo
31.000-05	NBR 12466-2	Madeira Compensada. Qualidade de colagem. Parte 2: requisitos
31.000-7	NBR 15316-2	Chapas MDF. Parte 2. Requisitos e métodos de ensaio.

31.000-18	NBR 14810-2	Chapas de MDP. Parte 2. Requisitos e métodos de ensaio
31.000-19	NBR 1002-4	Painéis de Chapa dura. Requisitos e métodos de ensaio

Fonte: ABIMICI, 2015.

Sobre a vulnerabilidade dos painéis, estudos apontam que os principais danos se relacionam com absorção de umidade, que pode causar empenamentos e perda de resistência mecânica nas chapas, atraindo ainda microorganismos. O teor de umidade nas chapas começa pela qualidade dos produtos empregados na fabricação, depois é influenciado pelo acondicionamento das chapas até chegar ao consumidor. Após o processo produtivo, os painéis são classificados conforme os padrões de qualidade das normalizações, tais como a massa específica aparente, módulos de elasticidade e de ruptura em flexão estática, compressão e tração paralela, resistência das linhas de cola aos esforços de cisalhamento, absorção de água e emissão de formaldeído livre. O painel mais resistente à umidade é o compensado naval (IWAKIRI, 2005). Os painéis MaDeFibra Ultra Premium da Duratex recebem aditivos que conferem maior proteção antibacteriana e resistência a ataques de cupins e umidade. O fabricante alerta para evitar locais de infiltrações (DURATEX, s/d). Portanto, conclui-se que o material não é totalmente imune a este problema. No caso do uso destes painéis como suporte pictórico, a técnica do artista e os locais de guarda e exposição inadequados podem também acarretar excesso de umidade aos painéis. As bordas dos painéis são áreas porosas e vulneráveis que necessitam de proteção especial no transporte e acabamentos específicos como selamentos após corte, por exemplo. A escolha da chapa para a execução de um painel mural deve começar a partir das especificações técnicas e recomendações dos fabricantes, associando às exigências dos locais onde a obra será instalada e adequando técnica e materiais do artista.

Painéis murais de Cândido Portinari em Belo Horizonte

O pintor brasileiro nasceu na cidade de Brodósqui, São Paulo, em 1903, e faleceu no Rio de Janeiro em 1962. Sua trajetória como grande muralista iniciou em 1936, quando realizou o painel do Monumento Rodoviário, obtendo destaque no âmbito nacional e internacional com os painéis série do Ministério da Educação e Cultura (MEC) no Rio, as obras da Rádio Tupi, em São Paulo e Rio, bem como aquelas que executou em Washington, na biblioteca do

Congresso, ou nos painéis do Pavilhão Brasileiro na feira de Nova York (LOURENÇO, 1995).

Mário Pedrosa pontua que a finalidade plástica e poética na obra de Portinari culmina com os painéis murais.

Os afrescos ou os murais em Portinari são sempre um momento de síntese na curva de sua evolução criadora. Diante de cada muro que tem de cobrir, parece que vai concluir, servindo-se de toda experiência acumulada, mas é só uma parada provisória...enquanto não retoma a sua marcha para frente. Nesses painéis de agora a intenção profunda do artista não é mais definir formas abstratas, mas produzir formas à abstração criadora. As suas finalidades já não são puramente construtivistas, num sentido de montagem ou de estrutura, mas a criação é livre. É a sua fase de libertação criadora, a conversão do plástico no abstrato dentro da matéria pictórica (PEDROSA, 1981, p.19).

Em Belo Horizonte, realizou os murais da Igreja de São Francisco, obra de Niemayer integrante do Conjunto Arquitetônico da Pampulha, considerado Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO em 2016. Na parede de fundo do altar destaca-se o mural em afresco, e no exterior os murais azulejares (SOUZA, 2012). E, já se aproximando dos painéis compósitos de madeira, Portinari trabalha os quadros da Via sacra em contraplacado de madeira.

Em 1961 Portinari cria a obra *Frevo*, um painel de 2,90 x 3,91 m, composto por 8 peças de madeira compensada para o Pampulha late Clube, projeto arquitetônico de Niemayer que integra o Complexo da Pampulha. Em 1986 o painel foi removido do local original e transferido para hall principal da galeria do clube, localizado na Rua Claudio Manoel 1185. Esta é uma das vantagens da utilização de chapas industrializadas de madeira, pois permite a remoção e reinstalação em novo local.

Foi realizada, em 29 de outubro de 2019, uma visita técnica ao local de exposição da obra *Frevo* (Figura 1), para avaliação das condições de acondicionamento e estado de conservação. O diagnóstico foi realizado a partir de avaliações organolépticas, informações coletadas no local e fotografias. O edifício fica aberto até as 23:30 horas. O painel está instalado no hall edifício a 6 m da porta de entrada, precisamente em frente à porta, que fica constantemente aberta. No mesmo andar funciona a galeria de arte e o restaurante do clube. Está fixado à 6 cm da parede que contém a caixa de elevadores, por meio de uma estrutura também de madeira. As bordas externas do painel possuem um reforço de madeira. Acima da porta de entrada existe um equipamento de cortina de ar, cuja função principal é isolar a temperatura interna do ambiente externo, garantindo isolamento térmico, mesmo com as portas abertas. Também serve como barreira contra fumaça, poeira e insetos. Este sistema demonstra ser eficiente para o controle ambiental, porém, segundo

informações da equipe que trabalha no local, ele é muito pouco utilizado. As portas de entrada ficam abertas inclusive em dias chuvosos. Há iluminação com lâmpadas de LED focando a obra fica logo acima do painel. É composta por 08 peças de compensado, fixadas na estrutura de madeira por pregos. Os recepcionistas e seguranças ficam bem ao lado do painel, que possui cordão de afastamento para evitar aproximação dos visitantes. Os principais danos identificados foram: empenamentos e flexão do suporte (principalmente nas bordas – Figura 2), sujidades, desgastes, trincas, craquelês e perdas pontuais na camada pictórica.



Figura 1: Painel Frevo.
Fonte: Arquivo do projeto (2019)



Figura 2: Detalhe abaulamento
Fonte: Arquivo do projeto (2019)



Figura 3: Perda de policromia
Fonte: Arquivo do projeto (2019)

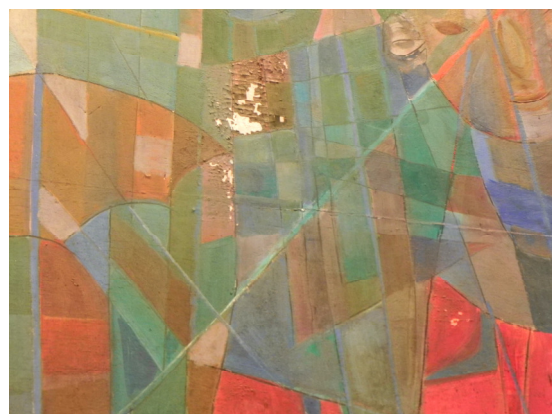


Figura 4: Craquelês e perdas de policromia
Fonte: Arquivo do projeto (2019)

Painéis murais de Yara Tupynambá em Belo Horizonte

A artista mineira nasceu em 1932 em Montes Claros, estudou com Guignard, Goeldi, e foi professora de Artes e Gravurista. Possui obras em museus nacionais e internacionais. Iniciou seus trabalhos como muralista em residências particulares, e posteriormente foi

contratada para obras de grande porte em instituições públicas (ROSADO, 2013). Yara Tupynambá tem 7 painéis tombados pelo Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural de Belo Horizonte (CDPCM-BH), conforme descrito no Quadro 4.

Quadro 4: Painéis de Yara Tupynambá tombados pelo CCPCM-BH

Obra	Data	Localização	Material e técnica
Minas do século XVII ao século XX	1973	Assembléia Legislativa de MG	Tinta vitrificável sobre cerâmica.
Ciclo do Diamante	1977	Ministério da Fazenda/receita Federal	Vinil 1992) pastel a óleo sobre madeira
O Trabalho Humano	1979	Unidade Administrativa 2- Campus - FUNDEP UFMG	Cimento - Formas de isopor
Pelos Caminhos de Minas	1996	Tribunal de constas do Estado de Minas Gerais	Tela colada sobre madeira.Tinta acrílica
A Inconfidência Mineira	1969	Reitoria da UFMG	Tinta acrílica sobre placas de Ocaplan
Desbravamento do rio São Francisco	1968	Faculdade de Educação da UFMG	Tinta acrílica sobre placa de Ocaplan
Entradas e Bandeiras	1997	Serviço Federal de Processamento de dados - SERPRO	Vinil e pastel a óleo sobre madeira

Fonte: Souza et al, 2009.

Dentre os painéis tombados, cinco foram executados sobre painéis de madeira. Os descritos como *Ocaplan* são na realidade painéis de aglomerado produzidos pela OKAPLAN, empresa do grupo Placas do Paraná (OKAPLAN, 1992).

Yara Tupynambá executou cerca de 92 murais para diversas localidades brasileiras, sempre priorizando a função social e educativa nas representações. Deste modo, os painéis aproximam a história de Minas e do Brasil com o público (SOUZA, et al, 2009).

Em 28 de outubro de 2019 foi realizada visita técnica à Reitoria da UFMG, onde o painel *A Inconfidência Mineira* está exposto. Verificou-se que ele está fixado diretamente à parede por meio de parafusos. A tipologia de suporte, o aglomerado e a espessura fina permitiu que o mural acompanhasse o formato curvo de parte da parede (FIGURA 5). É um painel de grande dimensão, medindo 4 x 40 m, e apresenta bom estado de conservação. A iluminação com lâmpadas fluorescentes quase não é utilizada, visto que o local tem boa iluminação natural. Segundo informações dos funcionários, normalmente as lâmpadas são acesas somente entre às 18 e 19 horas. Os principais problemas encontrados foram sujidades generalizadas (Figura 6), manchas, empenamentos e abaulamentos nas bordas (FIGURA

7), trincas, perdas de camada pictórica e suporte, mostrando o tipo de painel utilizado (FIGURA 8).



Figura 5: Painel Inconfidência Mineira
Fonte: Arquivo do projeto (2019)



Figura 5: Detalhe sujidades
Fonte: Arquivo do projeto (2019)



Figura 7: Abaulamentos
Fonte: Arquivo do projeto (2019)



Figura 8: Perda suporte
Fonte: Arquivo do projeto (2019)

Considerações

A partir da comparação entre as características construtivas e principais vulnerabilidades dos painéis compósitos de madeira com o estado de conservação dos dois painéis avaliados, podemos concluir que os principais riscos referem-se ao tipo de acondicionamento, que se relaciona com o meio ambiente da obra, e com ações de conservação preventiva.

No caso do painel de Portinari executado em compensado, sua localização é fator primordial nesta análise. Instalado logo em frente à porta de entrada que fica constantemente aberta, ele recebe diretamente toda a variação de temperatura e umidade externa. Esta variação

pode causar diferentes movimentações no painel e na policromia, gerando craquelês e desprendimentos na camada pictórica. O equipamento de cortina de ar poderia minimizar este processo, porém, como nos foi informado, ele é muito pouco utilizado. Outro inconveniente observado foi a questão da proximidade com o restaurante. Percebeu-se, na visita, forte odor de temperos, fato que precisa ser avaliado por medidores especiais para confirmar se existem poluentes ambientais ou gases danosos para a obra.

No caso da obra da Yara Tupynambá, o difícil acesso para limpeza é um problema considerável. O painel apresenta sujidades generalizadas que podem acarretar danos, inclusive atraindo insetos. A parte que fica próxima ao piso do mezanino apresenta-se com bordas bastante danificadas. Possivelmente, quando é realizada a limpeza do piso, o painel é atingido. Percebe-se nesta região perda de policromia, deformação e perda de suporte. Outro fator preocupante é que o painel foi instalado diretamente na parede. O objetivo deste procedimento foi acompanhar a curvatura da superfície, porém a falta de um afastamento implica em receber migração de qualquer problema estrutural da alvenaria.

Tão importante quanto a seleção de materiais para a execução da obra, o acondicionamento é fator primordial para a preservação. Nos dois casos analisados os estudos apontam a necessidade de ampliar as análises, empregando aparelhos para medições de temperatura, umidade relativa, intensidade de luz e poluentes, para fundamentar um programa de Conservação Preventiva que assegure a salvaguarda destes bens culturais tão caros ao município de Belo Horizonte.

Referências Bibliográficas

ABIMICI INFORMA. Curitiba: ABIMICI, n. 1, Julho de 2015, 12 p.

AMARAL, Aracy A. *Projeto Construtivo Brasileiro na Arte (1950-1962)*. Rio de Janeiro, Museu de Arte Moderna; São Paulo, Pinacoteca do Estado, 1977

ARGAN, Giulio C. *Arte Moderna*. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

BARATA, Mário. A arquitetura como plástica e a importância atual da síntese das artes. In: XAVIER, Alberto (Org). *Depoimento de uma geração: arquitetura moderna brasileira*. São Paulo: Cosac Naify, 2003.

BENTO, Antônio. *Portinari*. Rio de Janeiro: Leo Christiano Editorial, 2003.

BIAGIONE, Bernardo. Patrimônio efêmero: um ensaio sobre origens, motivações e direções possíveis da arte urbana. *Revista Óculo N.º 2*. Belo Horizonte: IEPHA, 2018. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/publicacoes/revista-oculo>>. Acesso em: 21 de nov. de 2019.

BRUAND, Yves. *Arquitetura Contemporânea no Brasil*. São Paulo. Editora Perspectiva, 1997.

CAMPOFIORITO, Quirino. As artes plásticas na arquitetura moderna brasileira. In: XAVIER, Alberto (Org). *Depoimento de uma geração: arquitetura moderna brasileira*. São Paulo: Cosac Naify, 2003.

COSTA, Sônia. TJ revela peças do seu acervo. *TJMG Informativo*. Belo Horizonte. Disponível em: <http://museudojudiciariomineiro.com.br/wp-content/uploads/2017/06/10-TJIN-2012-NOVEMBRO.pdf> . Acesso em: 10 de nov. 2019.

DURATEX. *MaDefibra Ultra Premium*. Disponível em: <<https://www.duratexmadeira.com.br/paineis/paineis-mdf/mdf-madefibra-ultra-premium/>>. Acesso em 02 de março de 2019.

GARRIDO, Juan J.G. *La madeira y materiales derivados em la fabricación de soportes artísticos: aportación estructural e estética*. 2010, 1519 f. Tese (Doutorado em Artes) – Faculdade de Bellas Artes. Unuversidad Complitense de Madrid, Madrid.

GOMBRICH, Ernst H. *A História da arte*. Rio de Janeiro: LTC, 1999

GROPIUS, Walter. VIII Congresso Panamericano de Arquitetura. *Acrópole*. Revista mensal S.P, Ano XV, n. 172, p. 121-122, Agosto de 1952. Disponível em: <<http://www.acropole.fau.usp.br/edicao/172>>, Acesso em 10 de nov.de 2019.

HATCHFIELD Pamela; CARPENTER, Jane. *Formaldehyde: How great is the danger to Museum Colecttions?* Cambridge: Harvard University, 1986. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/311722319_Formaldehyde_How_great_is_the_danger_to_museum_collections/references>. Acesso em 10 de fev. de 2019.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. *Madeira: uso sustentável na Construção Civil*. São Paulo: IPT, SVWA, Sinduscon SP. 2003.

IWAKIRI, Setsuo. *Painéis de madeira reconstituída*. Curitiba: FUFEP, 2005.

JANSON, H.W. *História geral da arte*. Vol1. São Paulo: Martins e Fontes, 2001.

LAUDANNA, Mayra (Org). *Maria Bonomi*. Da gravura a arte pública. São Paulo: Imprensa Oficial. 2008.

LOURENÇO, Maria Cecília F. *Operários da Modernidade*. São Paulo: Edusp, 1995.

MATA-MACHADO, B. M. da. *Do Transitório ao permanente*. Teatro Francisco Nunes (1950 – 2000). Belo Horizonte, PBH, 2002.

MATTOS, René Luiz Grion; et al. Painéis de madeira no Brasil: panorama e perspectivas. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 27 , p. 121-156, mar. 2008. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2526?mode=full&submit_simple=Mostrar+registro+em+formato+completo>. Acesso em 13: agos. 2019.

OKAPAN. Madeira Aglomerada. *Sivicultura*. São Paulo: ano XII, n 43, p. 4, Junho de 1992.

PEDROSA, Israel. *O Universo da Cor*. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2006.

PEDROSA, Mário. *Dos Murais de Portinari aos espaços de Brasília*. Organização de Aracy Amaral. São Paulo: Perspectiva, 1981.

ROSS, Robert J. *Wood handbook: wood as an engineering material*. Madison, WI : U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2010. Disponível em: <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/37440>. Acesso em: 12 de março de 2018.

SANTOS, L.M. Pereira. *Análise da problemática das emissões de Formaldeído a partir do Aglomerado de Partículas de Madeira*. 2014. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Portugal. Disponível em < <http://hdl.handle.net/10316/40269>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

SOUZA, Françoise J. O.; et al. *Conjunto de Murais Artísticos da artista Yara Tupynambá*. Belo Horizonte: CDPCM-BH, 2009.

SOUZA, Marina Holanda. Clássicos da Arquitetura: Igreja da Pampulha / Oscar Niemeyer. *ArchDaily Brasil*. 28 nov. 2012. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-83469/classicos-da-arquitetura-igreja-da-pampulha-slash-oscar-niemeyer>>. Acesso em: 30 ago.2019.

SOUZA, Renato C. J. de. Um mural em dois tempos: do exílio a um novo presidente.In: Memória do Poder Legislativo. *Mural*. Da descoberta do Brasil ao ciclo do café. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. 2012.

SILÉSIO, Mário. In: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2019. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa8762/mario-silesio>>. Acesso em: 22 de Nov. 2019.

TUPYNAMBÁ, Yara. *Muralismo*. Belo Horizonte: Adi Edições, 2013.