



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
ESCOLA DE BELAS ARTES  
DEPARTAMENTO DE ARTE E PRESERVAÇÃO

LUIZA BATISTA AMARAL

**O CAVALETE DE VIDRO:  
análise e diretrizes de conservação do mobiliário expositivo do Museu de  
Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP)**

Rio de Janeiro  
2020

LUIZA BATISTA AMARAL

**O CAVALETE DE VIDRO:  
análise e diretrizes de conservação do mobiliário expositivo do Museu de  
Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Belas Artes, curso de Conservação e Restauração na Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau em bacharel em Conservação e Restauração.

Orientadora: Profa. Dra. Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro

Rio de Janeiro, RJ

2020

## CIP - Catalogação na Publicação

AA485c      Amaral , Luiza Batista  
              O Cavalete de Vidro: análise e diretrizes de  
              conservação do mobiliário expositivo do Museu de  
              Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP) /  
              Luiza Batista Amaral . -- Rio de Janeiro, 2020.  
              102 f.

              Orientadora: Benvenida de Jesus Ferreira Ribeiro.  
              Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
              Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de  
              Belas Artes, Bacharel em Conservação e Restauração,  
              2020.

              1. Cavalete de vidro. 2. MASP. 3. Conservação e  
              Restauração. 4. Curadoria. 5. Concreto. I. Ribeiro,  
              Benvenida de Jesus Ferreira, orient. II. Título.

Luiza Batista Amaral

O cavalete de vidro: análise e diretrizes de conservação do mobiliário expositivo  
do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand(MASP)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Belas Artes, curso de Conservação e Restauração na Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau em bacharel em Conservação e Restauração.

Orientadora: Profa. Dra. Benvinda de Jesus Ribeiro

---

Profa. Dra. Benvinda de Jesus Ferreira Ribeiro(orientadora)

---

Prof. Dr. Renato Pereira de Freitas (IFRJ)

---

Profa. Dra. Geisa Alchorne de Souza (UFRJ)

Dedico esse trabalho ao meu padrasto Armênio dos Santos Evangelista(*In Memoriam*) que por muito tempo trabalhou para o crescimento da UFRJ, e que certamente ficaria feliz em presenciar a apresentação do mesmo.

## Agradecimentos

Escrever os agradecimentos desse trabalho é algo que se tornou cada dia mais complicado, foram muitos anos de muita luta e dedicação em que tinha tudo para desistir desse caminho, mas muitas pessoas que atravessam minha vida me estenderam a mão para seguir caminhando. Em meio a tantas perdas e ganhos, sobretudo, num momento tão difícil de pandemia, há um ponto de chegada.

Em primeiro lugar, agradeço ao meu companheiro Paulo que dividiu comigo momentos bons e ruins nessa longa jornada de uma segunda graduação, participou e conviveu com meus intensos esforços. Secou minhas lágrimas, acolheu minhas tristezas, partilhou comigo as alegrias e sonhos.

À minha mãe, que me apoiou em toda minha trajetória acadêmica e profissional.

À minha irmã que sempre me motivou a ir em frente, mesmo quando achava não ter caminho a seguir.

Aos tantos amigos incríveis que conheci ao longo desse curso, que me ajudaram, me ouviram, acolheram meus problemas, e me ensinaram a levantar sempre. Sobretudo, me ensinaram muito sobre amizade, cumplicidade, respeito e carinho.

Aos meus amigos, companheiros de vida, agradeço pela força diária, por me acolher e me ajudar a seguir mesmo nos momentos mais difíceis dessa jornada. Agradeço especialmente a minha amiga Marcele Gonçalves por ter me acompanhado no momento de realização dos exames científicos da pesquisa.

Aos professores Humberto Farias de Carvalho, Marcus Abreu, Daniel Aguiar, Carlo Pagani, Pedro Meyer, Ana Paula Correa e Ivair Reinaldim, agradeço o apoio ao longo do curso que me possibilitou seguir em frente com minhas escolhas e desenvolvimento acadêmico.

Agradeço ao Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP) pela possibilidade de realização da coleta das amostras, portanto, viabilizando esse estudo. Além disso, agradeço ao trabalhares do museu que me receberam viabilizando uma visita a reserva técnica e a área da pinacoteca para esclarecimentos sobre o objeto estudado.

Agradeço minha orientadora, Profa. Dra. Benvinda de Jesus pelo apoio, pelo auxílio para a realização da pesquisa, assim como pelo cuidado e afeto.

Agradeço também ao professor Renato Pereira de Freitas pela supervisão dos exames e auxílio na leitura das conclusões do trabalho.

Agradeço também a banca por ter aceitado o convite para a defesa dessa monografia.

Por fim, agradeço ao meu terapeuta, pois sem ele seguir nesse caminho seria muito mais difícil.

## RESUMO

AMARAL, Luiza Batista. **O CAVALETE DE VIDRO**: análise e diretrizes de conservação do mobiliário expositivo do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP). Rio de Janeiro, 2020. Monografia. Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

O seguinte trabalho apresenta uma primeira reflexão no campo da Conservação e Restauração em torno dos cavaletes de vidro do MASP, projetados pela arquiteta ítalo-brasileira Lina Bo Bardi como mobiliário expositivo para a pinacoteca do museu. Os cavaletes são estruturas compostas de uma placa de vidro autoportante, cunha de madeira e cubo de concreto que nascem junto com a inauguração da segunda sede do museu em 1968. Sendo removidos em 1996, e retomados em 2015 por uma nova gestão do museu. Esta pesquisa se inicia problematizando a construção desse mobiliário e de sua proposta da transparência, seguindo para as tensões de sua desmontagem na gestão de Julio Neves, até a remontagem em 2015, quando os cavaletes foram refeitos. Aprofundando essa análise em torno da materialidade, realizou-se uma caracterização química dos dois exemplares, visando uma análise comparativa a fim de investigar seus compostos presentes no processo produtivo e avaliar seu estado de conservação. Feito isso, passa-se ao levantamento e estudo sobre as patologias que acometem os materiais constituintes, tendo como base os exames científicos do segundo capítulo. E, ao final desse estudo, propõe-se algumas diretrizes de conservação. Em suma, constitui-se uma reflexão que observa esse objeto expográfico na perspectiva da Conservação e Restauração, compondo um olhar holístico do mesmo que examina desde a composição de seus materiais do ponto de vista físico-químico até sua leitura e recepção estética num determinado contexto sócio-cultural e em diálogo com a História da Arte. Nesse exercício de diálogo entre áreas diversas que tensionam fronteiras entre as ciências humanas, sociais aplicadas e naturais, busca-se compreender o cavalete de vidro do MASP como objeto a ser preservado.

**Palavras-chave:** Cavalete de Vidro, MASP, Conservação e Restauração

## RÉSUMÉ

Ce travail présente une première réflexion dans le domaine de la conservation et de la restauration des chevalets en verre et en béton du MASP, dessinés par l'architecte italo-brésilienne Lina Bo Bardi comme mobilier d'exposition pour la galerie du musée. Ces chevalets sont des structures composées d'une plaque de verre, de bois et d'un cube de béton. Ils ont été présentés lors de l'inauguration du nouveau bâtiment du musée en 1968, démontés en 1996, puis reconstruits en 2015 à l'initiative de la nouvelle direction. Dans un premier temps, cette recherche s'ouvre sur la problématique de la construction des chevalets et leur souci de transparence, s'intéresse à l'analyse des tensions soulevées par leur démontage à l'initiative de la direction de Julio Neves, pour ensuite s'attarder sur leur reconstruction et leur réinstallation en 2015. Dans un deuxième temps, la recherche propose une étude des caractéristiques chimiques de leur matériaux, par la réalisation d'examens scientifiques sur le béton des deux exemplaires conservés au musée, l'un, un modèle original de 1968 et l'autre, une copie de 2015. Une analyse comparative a été réalisée grâce à l'étude de la composition chimique afin d'évaluer leur état de conservation. Dans un troisième temps, l'étude se concentre sur les pathologies qui affectent les matériaux constituant les chevalets, à partir des examens scientifiques du deuxième chapitre. Enfin, cette étude se conclut sur une proposition de directives de conservation.

Pour conclure, cette recherche est une réflexion autour d'un objet scénographique unique, examiné dans une vision holistique tant par la composition physico-chimique de ses matériaux que sa lecture et sa réception esthétique au regard du contexte socioculturel et son dialogue avec l'histoire de l'art, dans la perspective de sa conservation et de sa restauration. Dans cet exercice de dialogue pluridisciplinaire, mêlant sciences humaines, sciences sociales appliquées et sciences naturelles, nous cherchons à envisager le chevalet en verre de MASP comme un objet à préserver.

**Mots-Clés :** Chevalets en verre, MASP, Conservation et Restauration des biens culturels



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Fotografia da base do cavalete de vidro original, reserva técnica do MASP (2019). Foto: Luiza Amaral.....	16
Figura 2 Fotografia da pinacoteca do MASP da Av. Paulista, 1970. Fonte: <a href="https://revistaprojeto.com.br/noticias/masp-retoma-cavaletes-vidro-lina-bardi/">https://revistaprojeto.com.br/noticias/masp-retoma-cavaletes-vidro-lina-bardi/</a> .....	17
Figura 3 Exposição Fotoforma no Masp, em 1951. Arquivo Geraldo de Barros/Suíça Fonte: <a href="https://oglobo.globo.com/cultura/artes-visuais/critica-exposicao-no-ims-mostra-producao-fotografica-de-geraldo-de-barros-14443042">https://oglobo.globo.com/cultura/artes-visuais/critica-exposicao-no-ims-mostra-producao-fotografica-de-geraldo-de-barros-14443042</a> .....	18
Figura 4 Exposição didática de História da Arte. MASP,1947. Fonte: <a href="http://www.fau.usp.br/disciplinas/tfg/tfg_online/tr/112/a037.html">http://www.fau.usp.br/disciplinas/tfg/tfg_online/tr/112/a037.html</a> .....	19
Figura 5 Capa da revista Lo Stile, n. 23, nov. de 1942 Acervo: Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi .....	21
Figura 6 Giorgio De Chirico O mau gênio de um Rei. Fonte: <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Giorgio_de_Chirico">https://en.wikipedia.org/wiki/Giorgio_de_Chirico</a> .....	21
Figura 7 Lina Bo Bardi. Croqui do Cavalete de vidro. Grafite e colagem. Acervo: Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi.....	23
Figura 8 Marcelo Cidade. Tempo Suspenso(2011-15). Acervo MASP. Fonte: <a href="https://masp.org.br/acervo/obra/tempo-suspenso-de-um-estado-provisorio">https://masp.org.br/acervo/obra/tempo-suspenso-de-um-estado-provisorio</a> .....	36
Figura 9 Ampliação da área de impacto da obra de Marcelo Cidade.....	37
Figura 10 Superfície da base da obra Tempo Suspenso. MASP, 2019. Foto: Luiza Amaral....	38
Figura 11 Marcelo Cidade. Tempo suspenso(2011). Fonte: <a href="https://artsandculture.google.com/asset/tempo-suspenso-de-um-estado-provis%C3%B3rio-marcelo-cidade/ewFIZkuKZlHo7w?hl=pt-br">https://artsandculture.google.com/asset/tempo-suspenso-de-um-estado-provis%C3%B3rio-marcelo-cidade/ewFIZkuKZlHo7w?hl=pt-br</a> .....	39
Figura 12 Ampliação da área de impacto da obra de Marcelo Cidade.....	40
Figura 13 Carla Zaccagnini. <i>Elementos de beleza: um jogo de chá nunca é apenas um jogo de chá</i> (2014-15).Acervo do MASP. Fonte: <a href="https://masp.org.br/acervo/obra/elementos-de-beleza-um-jogo-de-cha-nunca-e- apenas-um-jogo-de-cha">https://masp.org.br/acervo/obra/elementos-de-beleza-um-jogo-de-cha-nunca-e- apenas-um-jogo-de-cha</a> .....	42
Figura 14 Carla Zaccagnini. <i>Elementos de beleza: um jogo de chá nunca é apenas um jogo de chá</i> . Acervo MASP.(2019). .....	42
Figura 15 Desenho publicado no artigo de Martin Corullon (2015.p.29). .....	48

Figura 16 Monumento Maerzgefallenen, Weimar,1922. Fonte: Wikipédia.....	49
Figura 17 Presença de argila como agregado graúdo na composição do cavalete de vidro original. Reserva técnica do MASP, 2019. Foto: Luiza Amaral .....	53
Figura 18 Fotografia da cunha de madeira relativa ao exemplar de 2015, presente no corredor da instituição. Foto : Luiza Amaral (2019).....	57
Figura 19 Coleta das amostras de concreto MASP, 2019. ....	58
Figura 20 Cavaletes de vidro (2015) retirada da segunda amostra. Foto: Luiza Amaral. ....	59
Figura 21 Perda de volumetria. Cavalete de vidro (2015). Foto: Luiza Amaral. ....	60
Figura 22 Base metálica revestida com tinta vermelha utilizada para transporte do cavalete, idealizada por Lina Bo Bardi. Ao lado dela, um dos exemplares de 2015. Foto: Luiza Amaral .....	61
Figura 23 Perda Volumétrica cavalete de vidro (1968). Foto: Luiza Amaral .....	61
Figura 24 Resultado exame MEV amostra (A1). ....	63
Figura 25 Análise área acinzentada amostra (A2).....	64
Figura 26 Imagem MEV amostra (A2).....	64
Figura 27 Análise da área branca 1 - MEV amostra (A2).....	65
Figura 28 Análise da área branca 2 - MEV amostra (A2). ....	65
Figura 29 Fluorescência de Raio X, amostra (A1). ....	66
Figura 30 Fluorescência de raio X , amostra (A2). ....	67
Figura 31 Microscopia ótica de alta resolução, amostra (A1). ....	68
Figura 32 Microscopia ótica de alta resolução, amostra (A2). ....	69
Figura 33 Base do cavalete de vidro original apresentando manchas em coloração branca em sua extensão e perda volumétrica . Foto: Luiza Amaral.....	71
Figura 34 Perda volumétrica num dos cavaletes originais. Foto: Luiza Amaral.....	72
Figura 35 Detalhes da superfície de um dos cavaletes originais na reserva técnica do museu. Foto: Luiza Amaral.....	72
Figura 36 Perda volumétrica num dos exemplares dos cavaletes novos. Foto: Luiza Amaral.73	73
Figura 37 Mancha em cor preta na lateral de dois exemplares de cavalete de vidro (exemplar 2015) . Foto: Luiza Amaral. ....	73
Figura 38 Montagem para indicação de manchas na obra de Tempo Suspenso de Marcelo Cidade. Acervo MASP. Fonte: MASP. ....	74
Figura 39 Fotografia da obra Tempo Suspenso de Marcelo Cidade no MASP e presença de fissura na parte de cima da base de concreto. Foto: Luiza Amaral .....	75

Figura 40 Figura 6 Ampliação da área de tiros da obra Tempo Suspenso de Marcelo Cidade. Acervo MASP. Fonte: MASP. ....	80
Figura 41 Ampliação da área de tiros da obra Tempo suspenso de um estado provisório, 2011. Fonte: Galeria Vermelho. Foto: Rafael Assef. ....	80
Figura 42 Abaulamento e delaminação de placas de madeira, cavalete original. Acervo MASP. Foto: Luiza Amaral.....	83
Figura 43 Danos cunha de madeira . Foto: Luiza Amaral.....	83
Figura 44 Cunha de madeira novo exemplar cavalete de vidro. Foto: Luiza Amaral.....	84

## **LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS**

**MASP** – Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand

**ILBPMB** – Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi

**UFRJ** – Universidade Federal do Rio de Janeiro

**IFRJ** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

**MAM-RJ** – Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro

**MAM-SP** – Museu de Arte Moderna de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1 O PROJETO DA TRANSPARÊNCIA.....</b>	<b>16</b>
1.1 A IDEALIZAÇÃO DO CAVALETE DE VIDRO .....	16
1.2 TOMBAMENTO NO MASP: A TENSÃO ENTRE ARQUITETURA E MUSEOGRAFIA .....	25
1.3 O RETORNO À EXPOGRAFIA DE LINA BO BARDI E AS QUESTÕES DA CONSERVAÇÃO .....	29
1.4 QUANDO O MOBILIÁRIO SE TORNA OBRA: <i>TEMPO SUSPENSO</i> DE MARCELO CIDADE E <i>ELEMENTOS DE BELEZA: UM JOGO DE CHÁ NUNCA É APENAS UM JOGO DE CHÁ</i> DE CARLA ZACCAGNINI.....	34
1.5 O CAVALETE DE VIDRO À LUZ DA TEORIA CONTEMPORÂNEA DA CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DE SALVADOR MUNÓZ VIÑAS .....	43
<b>2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DO CAVALETE DE VIDRO DO MASP .....</b>	<b>47</b>
2.1 DA COMPOSIÇÃO DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS: CONCRETO, VIDRO E MADEIRA .....	47
2.1.1 O concreto .....	49
2.1.2 O vidro.....	54
2.1.3 A madeira .....	56
2.2 ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA DO CONCRETO .....	58
2.3 COLETA DO MATERIAL.....	58
2.3.1 Exames .....	62
<b>3 LEVANTAMENTO DOS DANOS E PATOLOGIAS.....</b>	<b>70</b>
3.1 PATOLOGIAS E DANOS DO CONCRETO .....	70
3.2 PATOLOGIAS E DANOS DO VIDRO .....	78
3.3. PATOLOGIAS E DANOS DA MADEIRA .....	81
<b>4 A PRESERVAÇÃO DO CAVALETE DE VIDRO: BREVE DEBATE SOBRE PROPOSTAS DE CONSERVAÇÃO.....</b>	<b>85</b>
4.1 ANÁLISE AMBIENTAL: PINACOTECA E RESERVA TÉCNICA.....	85
4.2 UMA PROPOSTA PARA A PRESERVAÇÃO .....	87

4.2.1 Das propostas de higienização: bases de concreto .....	87
4.2.2 Da proposta de higienização: placa de vidro autoportante .....	89
<b>4.3 OBSERVAÇÕES PARA O TRANSPORTE E MANUSEIO .....</b>	<b>90</b>
<b>4.4 DA RESTAURAÇÃO .....</b>	<b>91</b>
<b><i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>.....</b>	<b>93</b>
<b><i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i> .....</b>	<b>95</b>

## INTRODUÇÃO

A seguinte pesquisa consiste num exercício inicial de análise do cavalete de vidro no campo da Conservação e Restauração de Bens Culturais. Inicia-se essa investigação pontuando o processo de criação desse mobiliário expositivo construído pela arquiteta ítalo-brasileira Lina Bo Bardi (1914-1992) para a segunda sede do MASP (Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand), inaugurado em 1968. Notou-se através do levantamento feito por esse estudo, a significativa produção de trabalhos em torno do museu, de sua coleção, tal como de sua arquitetura. Estudos que estão associados, majoritariamente, ao campo da cultura, da arquitetura, da estética, história da arte, e outros de linha biográfica que abordam a trajetória da arquiteta e a de seu companheiro Pietro Maria Bardi (1900-1999), diretor do museu por longo período. Ao contrário destes trabalhos, as discussões levantadas pela monografia se centram na análise do cavalete de vidro, sobretudo, em seu aspecto material e seus processos de deterioração. O debate curatorial, estético e da história da arte são o ponto de partida para explorar aspectos de sua criação, bem como de sua recepção, de modo a compreender sua visualidade e fruição, características importantes que auxiliam as reflexões sobre os bens culturais no campo da Conservação e Restauração.

Para a realização deste trabalho foi feita uma visita técnica no MASP em julho de 2019, momento em que foram realizadas entrevistas com duas representantes do setor de Museologia. Na visita também foi feita a coleta de amostras do cavalete de vidro original situado na reserva técnica do museu, assim como a coleta de uma segunda amostra extraída do cavalete de vidro refeito em 2015, quando o projeto expográfico de Lina Bo Bardi foi reproduzido. Nessa mesma visita, foi realizada uma visita na pinacoteca junto a uma das museólogas do museu, momento em que se discutiu as modificações feitas no cavalete de vidro a fim de mitigar processos de deterioração das pinturas em decorrência da transparência do vidro que permite uma maior incidência de luz sobre a obra. Outro dado da pesquisa a ser somado foi a troca de e-mails com o arquiteto responsável pelo projeto de reconstrução dos cavaletes de vidro, em que foi questionado as adaptações realizadas e o desenvolvimento de ações no âmbito da Conservação e Restauração. Além do estudo *in loco* e a entrevista com os trabalhadores do museu e que atuaram no projeto de reconstrução do cavalete de vidro, utilizou-se como documentos os catálogos do MASP que apresentam esse mobiliário, a exemplo do livro *Concreto e cristal: acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi* (2015), formado por diferentes textos e ensaios

sobre esse objeto, trazendo principalmente textos do setor de conservação e restauração da instituição.

A segunda fase dessa pesquisa, pautada num esforço interdisciplinar, consistiu na análise físico-química do concreto, material eleito para ser analisado por essa monografia. Escolhido pela possibilidade de ser extraído, por ser um material comum a ambos os exemplares, mas, sobretudo, por ser um material pouco estudado na área da Conservação e Restauração, e, que tem sido utilizado na produção de Arte Contemporânea. Em resumo, um material “novo” nesse campo, cada vez mais presente nos circuitos artísticos, nas galerias, acervos particulares, reservas técnica de museus, e em ateliês de restauração. Nesse ponto, foi realizado através de um método comparativo, a análise do concreto constituinte da base do cavalete original e do exemplar refeito, atualmente exposto na pinacoteca, de modo a compreender detalhes do processo construtivo, análise da composição, estrutura física, análise do estado de conservação e possível detecção de processos de degradação e patologias. Os exames foram realizados no laboratório do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ-Paracambi), construindo o amplo espectro dessa pesquisa de conformação interdisciplinar.

Como produto final, o trabalho busca fomentar a discussão em torno da preservação do cavalete de vidro, chamando atenção para esse objeto projetado inicialmente como mobiliário expositivo, que, cada vez mais tem sido associado a identidade do MASP. Principalmente, se constitui como um bem cultural que narra cenas do projeto moderno brasileiro tanto no âmbito da arquitetura quanto dos museus, a exemplo do MAM-RJ, MAM-SP que, junto ao MASP, são frutos do ensaio da modernidade no Brasil que passa também pelo campo curatorial.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira. O primeiro capítulo apresenta o processo de criação do projeto expográfico de Lina Bo Bardi, pontuando sua idealização na sua interface com a história da arte. Em seguida, passa-se a discussão em torno do tombamento desse mobiliário no MASP apresentando duas propostas dissonantes, observando nessas tensões também no processo de desmontagem e remontagem desse projeto da transparência. Aborda-se a remontagem dos cavaletes em sintonia com um exercício de reescrita da memória e da identidade do museu. Aborda-se textos dos trabalhadores que atuaram no projeto de reconstrução e as discussões em torno das adaptações do suporte visando a conservação das obras. Finda-se essa discussão mais associada as artes, ao patrimônio e a crítica de arte pontuando dois exemplos de apropriação dos cavaletes de vidro por artistas, borrando o status desse objeto, a princípio funcional, tornando-o um objeto artístico. Ao final, o último tópico do capítulo discute o cavalete à luz da teoria contemporânea da restauração a partir de Salvador Muñoz Viñas e Humberto Farias de Carvalho.

O capítulo seguinte representa a face interdisciplinar do campo da Conservação e Restauração. Apoiar-se no princípio que o objeto a ser restaurado deve ser investigado tanto em seu aspecto social, cultural, histórico e artístico, quanto em sua composição físico-química. Portanto, aliando diferentes áreas na investigação do objeto, um estudo amplo que permite ao/a conservador(a)-restaurador(a) traçar uma proposta de tratamento. Em suma, o segundo capítulo consiste numa investigação das materialidades do objeto, concreto, vidro e madeira. Nele, também são apresentados e debatidos os resultados dos exames realizados no concreto de ambos os exemplares.

No terceiro capítulo é feito um levantamento das patologias que acometem o concreto, o vidro e a madeira. Seguido a esse estudo, no último capítulo, é realizada uma breve discussão a fim de compor uma diretriz de conservação para esse objeto do MASP, refletindo sobre questões de transporte e manuseio, higienização e processos interventivos.

## 1 O PROJETO DA TRANSPARÊNCIA

### 1.1 A IDEALIZAÇÃO DO CAVALETE DE VIDRO

O cavalete de vidro, também conhecido como cavalete de cristal, consiste num mobiliário expositivo projetado para a segunda sede do MASP (1957-68) pela arquiteta de origem italiana, Lina Bo Bardi (1914-1992), que, em conjunto com essa expografia, assina o projeto arquitetônico do museu na Av. Paulista inaugurado em 1968. Trata-se de uma peça composta por um cubo de concreto maciço, vidro retangular autoportante, transparente, fincado no interior do concreto, ancorado por cunha e placas de madeira. Seus exemplares originais datados da abertura do museu em 1968 se encontram atualmente num depósito da instituição, alguns deles estão acondicionados na reserva técnica, até montados com obras, mantido no formato de exposição. Esse mobiliário integra a memória e a identidade do MASP que tem sua história marcada por esse projeto expositivo (MIYOSHI, 2011).



*Figura 1 Fotografia da base do cavalete de vidro original, reserva técnica do MASP (2019). Foto: Luiza Amaral.*



Figura 2 Fotografia da pinacoteca do MASP da Av. Paulista, 1970. Fonte: <https://revistaprojeto.com.br/noticias/masp-retoma-cavaletes-vidro-lina-bardi/>

Esse mobiliário nasce com a proposta de composição de um espaço expositivo dinâmico, em que as obras estão suspensas e não mais exibidas em paredes, formato mais tradicional de exposição das obras bidimensionais. Ele deriva de uma série de curadorias e expografias feitas anteriormente pela arquiteta na primeira sede do museu no andar do Diário dos Associados, na rua 7 de abril, e de outros projetos como a exposição “Bahia no Ibirapuera” (1959) e exposições do Museu de Arte Moderna da Bahia, abrigado no foyer do Teatro Castro Alves e dirigido por um período pela arquiteta. Nessas exposições, a arquiteta compõe curadorias dinâmicas trabalhando o ideal de suspensão das obras e do uso de materiais industriais para a composição dos suportes expositivos.

A primeira sede do MASP, fundada em 1947, contava com um espaço restrito de 1.000 m<sup>2</sup> para abrigar suas diversas atividades, dentre elas: a revista *Habitat*, os cursos do IAC (Instituto de Arte Contemporânea), palestras e exposições. Fato que motivou a composição de uma expografia com uma maior mobilidade e leveza, no intuito de ampliar as possibilidades de uso desse ambiente (AGUIAR, 2015.p.36). O desafio encontrado por Lina Bo Bardi nesse primeiro momento da instituição foi a adaptação da expografia de ares modernos a uma arquitetura pré-existente do prédio.

As referências dos movimentos modernos europeus atravessaram o trabalho da arquiteta que esteve inserida nessas discussões tanto da arquitetura quanto da arte moderna na Itália,

antes de sua vinda para o Brasil em 1946. Assim, Lina Bo Bardi, junto ao seu companheiro Pietro Maria Bardi (1900-1999), buscaram edificar através do MASP um marco moderno no cenário Paulista. Pietro Maria Bardi, diretor da instituição por um longo período, foi uma figura que centralizou a narrativa histórica do museu, criou um mito fundador da instituição, e, sobretudo, atuou de modo central na construção de seu acervo junto ao empresário da comunicação Assis Chateaubriand (1892-1968), proprietário do Diário dos Associados. Dessa forma, Bardi era responsável pelo acervo enquanto a arquiteta se encarregava do projeto expográfico.



*Figura 3* Exposição Fotoforma no Masp, em 1951. Arquivo Geraldo de Barros/Suíça Fonte: <https://oglobo.globo.com/cultura/artes-visuais/critica-exposicao-no-ims-mostra-producao-fotografica-de-geraldo-de-barros-14443042>



Figura 4 Exposição didática de História da Arte. MASP, 1947.

Fonte: [http://www.fau.usp.br/disciplinas/tfg/tfg\\_online/tr/112/a037.html](http://www.fau.usp.br/disciplinas/tfg/tfg_online/tr/112/a037.html)

Estudiosos que se debruçaram sobre o cavalete, a exemplo dos trabalhos de Alex Miyoshi (2011) e Amanda Ruth Aguiar (2015), compreendem a expografia do primeiro MASP (1947-68) como uma das raízes do projeto do cavalete de vidro, para ambos, um projeto inspirado no design de *display* italiano. Essa forma expográfica de apresentar as obras em estruturas tubulares, painéis vazados, compostos com tubos industriais de cobre ou alumínio, compõe um espaço que explora mais os vazios e permite uma maior circulação do público por entre as obras além de configurar um espaço em que as mesmas parecem flutuar. Essa curadoria de ares modernos, em sintonia com o desenvolvimento urbano e industrial da cidade de São Paulo foi inspirada nos *displays* de exposição italianos (*allestimento architettonico*) desenvolvidos na Itália após a Primeira Guerra, seguindo até após a Segunda Guerra. Como expõe Aguiar (2015), o *allestimento architettonico*, campo experimental para artistas e arquitetos italianos que tinham como desafio a revitalização de prédios históricos e sua adaptação para funcionamento de museus e galerias numa linguagem moderna inspirou a expografia de Lina Bo Bardi do primeiro MASP; narrada por Pietro Maria Bardi (1992) como disruptiva, que rompia com o modelo dos salões de arte do século XIX. Segundo ele, o MASP nasce como : “Um novo Museu, cujo caráter didático dirigia-se a um público variado e rompia com a museologia oitocentista.” (BARDI, 1992, p.62). E, em seguida adiciona: “As mostras didáticas inauguram uma nova forma de expor, apresentado através de fotografias, reproduções e documentos, uma síntese do panorama histórico das artes.” (*Ibidem*, p.63). Apesar dessa influência do *display* de exposição italiano Aguiar resume:

As exposições dos arquitetos já evidenciavam elementos que viriam a ser marcos nas museografias de Lina Bo Bardi, como tubulações aparentes, estruturas de metal sem acabamento fino, flutuação das peças no espaço e descolamento entre museografia e arquitetura. (AGUIAR, 2015, p.30)

Se distanciando dessa perspectiva de Aguiar e Miyoshi, Renato Anelli (2010) abre um outro caminho na leitura desse cenário italiano que influencia a construção da museografia da arquiteta ao retomar seus trabalhos em editoriais de revistas, como ilustradora após se formar na faculdade de Arquitetura de Roma em 1939. Esse referencial da ilustração de capas de revistas apresenta um repertório imagético pelo qual Anelli observa a influência de artistas do Novecento italiano, como De Chirico (1888-1978).

Compreendido mais como uma congregação de artistas italianos do que como um movimento, o Novecento surge no início do século XX na Itália numa corrente contrária ao Futurismo, trazendo outros elementos para a composição pictórica do espaço (ARGAN, 1992, p.368). Argan expõe, através da análise de obras de artistas associados ao Novecento, De Chirico, Carrà e Morandi, uma leitura espacial nas obras. Percebe uma mudança do paradigma da perspectiva italiana – marcada pela tradição rafaelita – feita por esses artistas, especificamente por Carrà ao retomar a perspectiva espacial de Giotto e Masaccio e compor o plano inclinado (ARGAN, 1992.p.370). Sobre essa influência Anelli afirma:

Na capa do número 23 (nov.1942), ao lado de reproduções de obras de Campigli e Marino Marini, aparecem duas enigmáticas figuras entrelaçadas da “metafísica” de De Chirico. Expressão de uma colaboração estreita com Gio Ponti, **essas capas podem construir o elo mais aparente entre a posterior concepção museográfica de Lina Bo Bardi com a metafísica do Novecento italiano, identificada por Oliveira (...)**. São experimentações nas quais se percebe a gestação de novas formas de relacionamento entre figuras, afastando-se discretamente do gosto Novecento, mas ainda sem sugerir os novos rumos que tomaria no pós-guerra. (ANELLI, 2010, p.93) [grifo nosso]

A configuração do espaço descontínuo e fragmentado em planos está presente em telas como “O mau gênio de um rei”(1914) de Giorgio De Chirico, concepção que também atravessa a composição da supracitada capa de número 23 de autoria de Lina Bo Bardi para a revista *Lo Stile* (O estilo). Nesse ponto, pode-se concluir que há uma questão do espaço moderno tratada nas artes visuais que também pode ter influenciado na gestação desse projeto dos cavaletes de vidro que compõe uma expografia não perspectivada e ordenada no que toca a disposição dos cavaletes na pinacoteca, mas entrecortada e fragmentada por diferentes planos ao se apresentar cada pintura atravessada pelas demais fileiras de pinturas transparentes pelo vidro.



Figura 5 Capa da revista *Lo Stile*, n. 23, nov. de 1942 Acervo: Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi



Figura 6 Giorgio De Chirico *O mau gênio de um Rei*.

Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Giorgio\\_de\\_Chirico](https://en.wikipedia.org/wiki/Giorgio_de_Chirico)

O croqui do cavalete de vidro (1963) desenhado em suporte de papel traz mais um dado em relação a essa conformação do espaço moderno, nele, a arquiteta cola a imagem de uma pintura cubista apresentando o projeto do mobiliário expositivo. Nota-se que essa obra não faz parte do acervo do museu que, em sua maioria, é composto por pinturas figurativas<sup>1</sup>. Tomando esse desenho como um dado da proposta de Lina Bo Bardi vê-se, mais uma vez, o entrecruzamento entre a pintura moderna e a expografia moderna elaborada por ela. Na pintura observa-se elementos da gramática cubista: a guitarra, a quebra da geometria euclidiana, e o briqueabraque dos diferentes planos sobrepostos e justapostos numa mesma área que dialogam com a forma como a arquiteta propõe a composição dos cavaletes na pinacoteca. Apresentados em fileiras, eles formam uma florestas de obras, o espaço entre elas não é demarcado como uma expografia do cubo branco que permite uma fruição asséptica da obra. É um espaço entrecortado por obras de múltiplas temporalidades e estilos, justapostos num só plano, homogeneizadas pelo cavalete. Assim, da mesma forma que a pintura cubista é composta pelo tensionamento de diferentes planos numa mesma obra, os cavaletes compõem uma curadoria com obras de múltiplas camadas temporais homogeneizadas num mesmo plano.

---

<sup>1</sup> O acervo do MASP conta com as seguintes obras de Pablo Picasso: Retrato de Suzanne Bloch, 1904; Busto de homem, 1909. Ambas exibidas no catálogo *Concreto e cristal* (2015). Além delas, o museu conta com um desenho do pintor espanhol, “Natureza Morta com melancia e cacto” (s/d) e a tela *Toaleta* (Fernande), 1906, informação publicada no site do museu. Disponível em: <https://masp.org.br/acervo/obra/natureza-morta-com-melancia-e-cacto> Acesso em : 30/01/2020. É válido lembrar que a pintura “Retrato de Suzanne Bloch” foi roubada do museu em 2007 junto a tela “O lavrador de café” de Portinari, episódio que marca o período de turbulências na instituição e, principalmente, ausência de uma plano de Gestão de Risco.

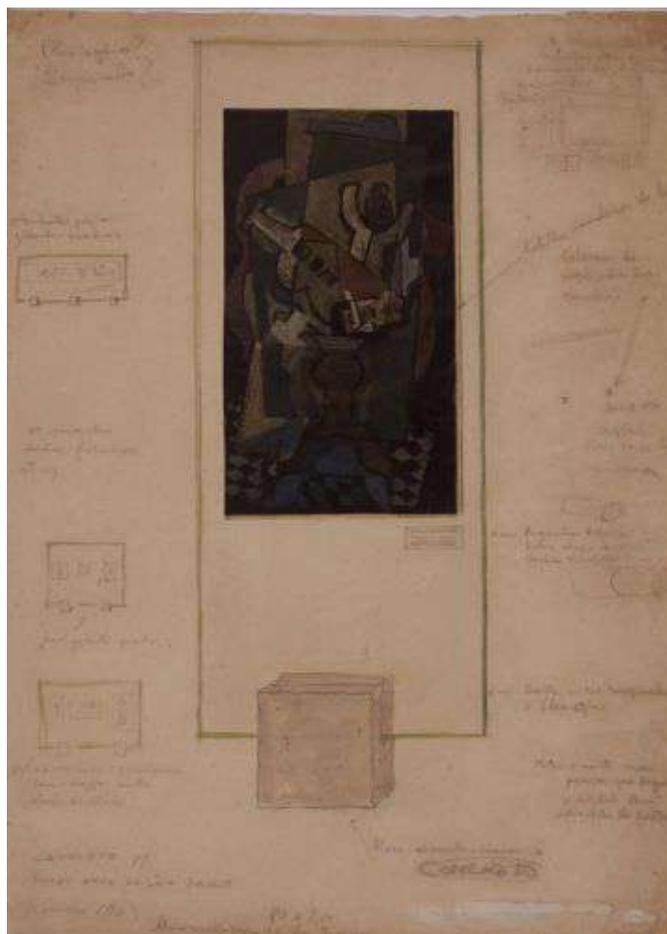


Figura 7 Lina Bo Bardi. Croqui do Caveleto de vidro. Grafite e colagem. Acervo: Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi.

Essa expografia, inicialmente, recebe as pinturas do acervo permanente do museu, nota-se que elas são apresentadas com molduras, algumas delas, até com suas molduras originais. A moldura é o elemento que destaca e delimita a área da tela em meio a essa transparência do vidro que permite o devassar da atenção do observador de um quadro para o outro. A ideia da transparência que permite que essas obras parem no espaço é um elemento essencial desse mobiliário, pode ser compreendido como uma *intenção do artista*<sup>2</sup> (DE CARVALHO, 2015) que deve ser preservada, caso contrário ela pode incorrer na descaracterização do cavalete de

---

<sup>2</sup> Esse conceito foi trabalhado por Humberto Farias de Carvalho no artigo Uma Metodologia de Conservação e Restauro para Arte Contemporânea (2015). Nele, desenvolve uma metodologia para a Conservação e Restauração de Arte contemporânea, chama atenção para a necessidade de aliar o conhecimento da Crítica e da História da Arte para a Conservação e restauro, utilizando-os de modo a auxiliar na preservação da intenção do artista. Nesse estudo, De Carvalho comenta a intervenção realizada na obra de Mira Schendel, Sem título (1987), que nesse referencial contemporâneo compõe sua poética através da opacidade e da ausência de fatura em sua pintura a têmpera monocromática. A modificação do caráter ótico dessa pintura impacta na intenção do artista. Nas palavras de Humberto Farias de Carvalho: “Sendo assim, o ponto nevrálgico é a manutenção dessa intenção do artista, compreendida como a proposta do artista, sua intenção com os materiais empregados na obra, onde o que prevalece é uma ideia, um conceito. Se uma pintura é feita à têmpera por qualquer motivo que seja, o material, após a intervenção ou deterioração do tempo, deve permanecer com as qualidades óticas pensadas pelo artista, para que o valor semântico representado naquela especificidade continue autêntico à intenção do artista.” (DE CARVALHO, 2015.p.20).

vidro. Pensando de forma ampliada, a transparência não é só uma característica da obra em si, ela dialoga com a própria arquitetura do museu majoritariamente composta de concreto aparente e vidro, o que por sua vez reforça também a importância de sua preservação enquanto um bem integrado apesar de sua condição móvel.

No cavalete de vidro, as pinturas eram apresentadas sem alguma informação ou ficha técnica abaixo ou ao lado das mesmas como normalmente se encontra em curadorias de parede, elas são posicionadas no verso da obra, sobre o vidro, onde transparece também as estruturas da pintura. Nesse ponto, é possível o uso do verso e inverso da placa de vidro. Para Lina Bo Bardi, essa prática permita o encontro direto com a imagem sem a intermediação das informações técnicas como cita Alex Miyoshi:

Voltando à ideia de não “orientar” a massa, mas de “baixar” até ela, sem “corrigir as formas populares”, está claro que a ausência de paredes se insere neste objetivo: para proporcionar percursos livres, possibilitando visitas “não orientadas”. Daí eliminar ou reduzir, o quanto possível as interferências visuais; ou pelo menos torná-las neutras: por isso os materiais dos cavaletes são os do próprio edifício. A proposta de colocar as legendas e os textos informativos atrás dos quadros – muito lembrada e exaltada pelos admiradores dos cavaletes de cristal – teria o objetivo de não “guiar” e influenciar o visitante em seu primeiro julgamento as obras. (MIYOSHI, 2011, p.131)

A utilização do vidro enquanto suporte expositivo para pinturas foi motivo de crítica a essa expografia, levando-a a ser desmontada em 1996 pela gestão do arquiteto Júlio Neves (1932-) que optou pelo modelo do cubo branco acreditando que a opção pelas paredes colocaria a instituição em sintonia com os modelos curatoriais dos museus estrangeiros. É interessante notar que a justificativa para a retirada desse mobiliário também foi adensada pelo discurso de conservação das obras, que segundo Amanda Aguiar (2015) está em sintonia com o adentrar da área da Conservação modo mais expressivo nos museus brasileiros nos anos 1980-90<sup>3</sup> (AGUIAR, 2015, p.96). Dessa forma, o uso do cavalete, como sinalizado pela direção na época, incorria em riscos às pinturas: o vidro favorecia a formação de um microclima na área do chassi, o que por sua vez favoreceria a proliferação de agentes microbiológicos, e a possível fratura da placa de vidro poderia acarretar a queda das pinturas levando a perdas volumétricas da moldura, moças, rasgos, entre outros danos.

Após sua retirada, subiram as paredes no espaço da pinacoteca permanecendo como uma proposta curatorial vigente na instituição por quase vinte anos. Os cavaletes de Lina Bo Bardi foram retomados em 2015 pela nova diretoria do museu que visava o resgate da memória e a composição de uma nova identidade do MASP através da figura da arquiteta. Em meio à

---

3 Segundo Aguiar: “Todos os cuidados externos com a conservação e a tecnologia desenvolvida para assegurar os mais adequados padrões de luz, umidade e segurança só entraram de maneira mais forte em pauta na década de 80 para de 90.” (2015.p.96)

comemoração do centenário da autora do projeto do MASP da Av. Paulista e de sua expografia única, montou-se um projeto para a refazer os cavaletes de vidro.

## 1.2 TOMBAMENTO NO MASP: A TENSÃO ENTRE ARQUITETURA E MUSEOGRAFIA

Há uma relação simbiótica entre o edifício e os cavaletes de vidro, não somente por compartilharem a mesma autoria, mas também por estarem numa mesma sintonia estética da forma e do uso dos mesmos materiais. O fato de ambos serem majoritariamente constituídos de concreto aparente e vidro compõe essa simbiose plástica entre exterior e interior, tal como das escalas: arquitetura e museografia. A escolha por esses materiais é perpassada pela proposta da arquiteta de exibir os interiores do museu, diluindo as fronteiras entre dentro e fora, arquitetura e cidade, ao mesmo tempo em que propõe diluir a distância entre arte e trabalho, “retirando” através da transparência, a *aura* que pesa sobre a obra de arte. A transparência da fachada de vidro que envolve o prédio permite ao observador que passa pelo quarteirão do museu, mesmo aqueles que atravessam seu vão-livre a fim de avistar a paisagem do Belvedere, ver a dinâmica de trabalho que ocorre em seu interior: as galerias, áreas administrativas, assim como o ateliê de Conservação e Restauração são exibidos ao público transeunte. O vidro convida o olhar para dentro do museu, enquanto no cavalete ele permite uma livre interação do público que se depara com a imagem da pintura, exibida quase num modelo tridimensional da escultura que é rodeada para que sua compreensão seja completa. Nessa ação, o visitante é convidado a investigar a tela, rodeá-la para encontrar suas informações técnicas no verso do cavalete.

No espaço da pinacoteca, os cavaletes serializados, dispostos em fileiras horizontais, preenchem todo o espaço da galeria, no entanto, não compõe um espaço visualmente saturado devido à transparência do vidro. Outro fato a ser colocado é o uso do concreto que acompanha esse material, o que por sua vez leva a dissolução desse mobiliário nessa área, como se o mesmo se mimetizasse às estruturas arquitetônicas do museu. Esse entroncamento entre a proposta expositiva da arquiteta e sua arquitetura foi uma questão atravessada por tensões que se apresentaram nas discussões sobre preservação no MASP, especificamente, no que toca as diretrizes de tombamento.

O MASP é um museu que já nasce com acervo tombado, com o processo realizado no ano seguinte a sua inauguração, em 04 de dezembro de 1969 pelo IPHAN. No entanto, seu prédio de importância ímpar tanto para a arquitetura brasileira e paulista, como para a própria memória da cidade de São Paulo, foi tombado em instância estadual pelo CONDEPHAAT (Conselho de defesa do patrimônio histórico, arqueológico, artístico e turístico do Estado de

São Paulo) em 1982<sup>4</sup>, e, apenas em 2008, em instância federal, pelo IPHAN. A ata da quadragésima reunião do Conselho Consultivo do IPHAN em 2003<sup>5</sup> indica a presença de dois pedidos de tombamento relativos ao MASP: um deles da presidência do próprio museu, e o outro de autoria do Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi, ambos datados de 1999. Segundo o responsável pela apreciação do processo nº 1.495-T-02, o conselheiro Marcos Azambuja, relata que inicialmente tratava-se de um processo fácil, mas ao se debruçar sobre ambos os pedidos identificou que um deles, o do Instituto, solicitava também o tombamento do conjunto expositivo dos cavaletes de cristal/cavalete de vidro. Azambuja se questiona se o mobiliário expositivo estaria atrelado à caracterização da edificação, portanto, atuaria tal como um bem integrado que comporia a proposta de sua autora Lina Bo Bardi. Em contraponto ao pedido do Instituto, o feito pela presidência do MASP reitera que o pedido de tombamento não deve tolir a flexibilidade da mudança dos interiores do museu, assegurando a autonomia da instituição em adaptar essas áreas tanto para uso administrativo quanto para expositivo. É necessário marcar que essa discussão decorrente da reunião de 2003 acontece num momento em que já haviam subido as paredes na Pinacoteca e os cavaletes originais já haviam sido retirados em 1996, fato que gerou muitas discussões e críticas, principalmente por admiradores desse projeto expositivo de relevância no cenário brasileiro, assim como dos seguidores da arquiteta como Marcelo Suzuki e Marcelo Ferraz que trabalharam junto a ela (MIYOSHI, 2011, p.138)<sup>6</sup>. Essa mudança foi registrada na ata da reunião, Azambuja marca essa diferença lembrando do impacto visual e da luminosidade ao visitar a pinacoteca com os cavaletes, em contraponto ao labirinto de paredes, uma adequação a expografia dos museus internacionais, ao modelo do cubo branco. O debate trouxe falas como a de Marcelo Suzuki que redigiu esse pedido de tombamento por parte

---

4 A arquitetura do museu foi tombada pela resolução 48 de 13/05/1982, publicada em diário oficial. A resolução enfatiza que o tombamento é realizado pela importância dessa edificação para a paisagem urbana de São Paulo expressa no artigo 1º : “ Fica tombado como monumento de interesse cultural, integrante da paisagem urbana da nossa cidade, o Edifício do Museu de Arte de São Paulo - Assis Chateaubriand, situado à Avenida Paulista, 1578, nesta Capital.” (DOE,1982.p13). A edificação é inscrita no Livro de Tombo Histórico, número 190, p. 45, 22/06/1982 como indica o site do CONDEPHAAT. Na instância Municipal, o edifício foi tombado pelo CONPRESP(Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo), Resolução 05 de 05 de abril de 1991. Nessa resolução também é tombada a coleção da instituição.

5 Esse documento está disponível para a consulta no site do IPHAN: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/atas/2003\\_\\_02\\_\\_40a\\_reunio\\_ordinria\\_\\_25\\_de\\_setembro.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/atas/2003__02__40a_reunio_ordinria__25_de_setembro.pdf) Acesso em 17/07/2020.

6 Alex Miyoshi apresenta essa discussão no seguinte trecho: “A resposta a mudança foi imediata. As primeiras críticas partiram dos arquitetos colaboradores de Lina. Para Marcelo Ferraz: ‘ Os quadros dialogavam entre si. Questionavam o tempo, na medida em que obras de várias épocas conviviam’, tornando o MASP um ‘museu descolonizado’. André Vainer, acrescentou que: ‘A ideia era ter um museu liberto dos padrões europeus. Sem paredes, podia-se ter uma ampla noção da arte exposta’. Ainda Ferraz: ‘Como no ateliê de um artista, as informações vinham atrás da tela. Assim, o espectador focava apenas o quadro’. Para Marcelo Suzuki: ‘Essas paredes do MASP são vexatórias. As pessoas até hoje não tem coragem de assumir que os painéis eram geniais’.” (MIYOSHI, 2011.p.138)

do Instituto, ele argumenta em favor da preservação dos cavaletes e de sua remontagem, apresentando-o como parte da identidade do MASP, sobretudo como experiência que deveria ser preservada. Essa discussão é muito delicada e tem uma condição muito singular, não se trata de um pedido de tombamento de um acervo, de bens integrados, bens móveis ou imóveis<sup>7</sup>, e etc., consiste num pedido de tombamento de um sistema expositivo, como o próprio Marcelo Suzuki afirma, de uma experiência.

Em meio a essa argumentação em prol da preservação dos cavaletes, Suzuki narra a importância desses displays expositivos de raízes italianas, mas de identidade brasileira, lembra sua condição vanguardista para época que se projeta como uma inovação arquitetônica, e, principalmente, museográfica, compondo uma ideia de museu dinâmico e interativo em contraponto ao museu tradicional, uma instituição unicamente com fins de preservação de fragmentos de um passado encerrado. Quanto a questão prática, diria até de conservação das obras, em meio a sua fala, ele descreve um problema: cada placa de vidro seria especificamente designada a uma obra, não podendo atuar como suporte de outra pintura.

Em meio a essa discussão a conselheira Myriam Andrade, historiadora da arte apresentou um contraponto a opinião de Suzuki relatando divergências do tombamento; ao mesmo tempo que se mostrava como uma expografia autoral e singular, até mesmo no âmbito internacional, expõe uma posição quanto ao desconforto visual da fruição da pintura, obra bidimensional, que, segundo ela, necessitaria de um fundo, inviável em meio as transparências das placas de vidro. Nas palavras de Andrade: “Como historiadora da arte, confesso que, ao visitar o MASP, fico dividida entre a beleza do espaço arquitetônico e o profundo desconforto diante daquelas obras. Uma pintura é uma obra bidimensional, necessita de um fundo, mas isso

---

7 Sobre a definição dessas categorias Emanuela Sousa Ribeiro e Aline de Figuerôa Silva(2010), baseadas nos estudos de Lygia Martins Costa afirmam: “ Segundo a museóloga e historiadora da arte Lygia Martins Costa, em texto de 1992, os bens que compunham o patrimônio cultural brasileiro tradicionalmente dividiam-se em duas categorias: os bens imóveis e os bens móveis. Os bens imóveis compreendiam o acervo arquitetônico, urbanístico e natural protegido, que, por sua natureza irremovível, se prendiam ao contexto em que se inseriam. Os bens móveis formavam-lhe o contraponto; criados, pois, para todo tipo de necessidade, podiam ser transferidos de um a outro local sem maiores dificuldades, independente de seu peso. (RIBEIRO; SILVA, 2010.p.75). Mais a frente no texto as autoras pontuam a necessidade de observar as nuances da categoria de bens móveis, observando a ampliação da mesma através do olhar para os conjuntos de bens integrados a arquitetura: “A partir de 1980, o conceito de bens móveis foi ligeiramente alterado no Brasil: ao bem móvel associou-se uma segunda definição, a de bem integrado, que, até onde pudemos pesquisar, é utilizado prioritariamente no Brasil, ou pelo Brasil. Esta categoria refere-se aos bens culturais que, embora possam ser removidos, encontram-se integrados a alguma estrutura arquitetônica. (...) A classificação de bens integrados surgiu, ainda segundo Lygia Martins Costa, para atender a uma demanda prática, relacionada ao cuidado dos bens que são, em última instância, móveis, porém, devido às suas grandes dimensões e às suas características construtivas, apresentam mobilidade reduzida(...) ”. (*Ibidem*, p.76) Adiciona-se a essa discussão que a concepção de bens integrados também se refere a remoção desses bens do local de origem, sendo obras que quando removidas do local – interno ou externo – produz uma lacuna que descaracteriza o patrimônio.

é um ponto de vista pessoal.” (IPHAN, 2003, p.21). Ao final da reunião, foi citado em termos jurídicos o amparo na Constituição Federal de 1988, Art. 23 que versa sobre a proteção do patrimônio cultural, especificamente o inciso III que exporia uma brecha para tombamento do cavalete: “(...) III- proteger os documentos, as obras e **outros bens de valor histórico, artístico e cultural**, os monumentos, as paisagens notáveis e os sítios arqueológicos; (...)” (CONSTITUIÇÃO, 1988) [grifo nosso].

A essa discussão quanto ao tombamento da forma de expor, adiciona-se outro documento, o “Parecer sobre a Museologia no espaço expositivo do 2º andar do MASP”, realizado em 2003 pela instituição, e, posteriormente, publicado no catálogo comemorativo ao retorno dos cavaletes em 2015<sup>8</sup>. Esse documento, assinado pelo curador chefe Luiz Hossaka e o ex-curador Luiz Marques, representa a posição do museu, contrária ao tombamento dessa expografia; alega-se a necessidade de separar a museologia da arquitetura, assim como assegurar o dinamismo e a mudança das propostas expositivas num museu, enfatizando que a museologia não é estanque, nem um objeto de tombamento como expõe no seguinte trecho:

Assim, nenhum museu do mundo jamais considerou museologia como objeto de tombamento, pois isto significaria simplesmente marginalizar o museu de todo o processo de aprimoramento da tecnologia de exposição. Tombar museologia equivale, conceitualmente, a impedir que um hospital, com arquitetura tombada, não possa alterar suas instalações e práticas terapêuticas. (HOSSAKA; MARQUES, 2015, p.140[2003])

Quanto às questões técnicas, esse documento informa os riscos a conservação das obras exibidas nesses suportes, elenca as limitações do mesmo: não permite a exibição de obras de grandes proporções em virtude da necessidade de uma grande lâmina de vidro para abrigá-la, e de obras pesadas em suporte de madeira ou com chassis ou/e molduras pesadas inviabilizando sua exposição nos cavaletes<sup>9</sup>. Além disso, destaca-se o risco as obras que eram parafusadas nas lâminas de vidro, principalmente os chassis de madeira, sem espaço para dilatar-se, constituía-se uma pressão sobre o vidro e também sobre a madeira, abaulando-a. Lembrando que a madeira e o vidro possuem um coeficiente de dilatação superficial e volumétrica diferentes.

No parecer, o vidro é considerado um material frágil, que apresentou diversos episódios de súbito estilhaçamento, resultou em danos às pinturas tanto pela queda brusca, quanto pelos fragmentos de vidro que poderiam rasgar e/ou perfurar a camada pictórica da pintura. Na categoria dos agentes físicos de deterioração citou-se a vibração advinda do fluxo de pedestres e veículos da Av. Paulista que se amplificava em virtude da configuração do cavalete, causando

---

<sup>8</sup> Cavalete e cristal: o acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi.

<sup>9</sup> No parecer argumenta-se que as obras pesadas e de grandes dimensões presente no acervo do museu eram expostas, ainda sobre aval de Pietro Maria Bardi, em paredes e paredes de madeira, evitando possíveis danos as mesmas ao serem expostas nos cavaletes.

danos como o descolamento da camada pictórica das pinturas. A luz é outro agente de deterioração citado, afirma-se que apesar da presença de cortinas nas janelas da fachada, diminuindo a entrada de luz natural na área da pinacoteca, a incidência de luz artificial atravessava as obras, e era favorecida pelo vidro. Esse processo acumulativo da incidência de luz (fótons- partícula energética) em pinturas permite, ao longo do tempo, o esmaecimento das cores, a oxidação dos vernizes, tal como alteração da frequência de luz (cor) absorvida e refletida pelas tintas em virtude da aceleração ou desencadeamento do processo de foto-oxidação de seus compostos químicos.

Para além dos aspectos da conservação da obras, destacou-se, no parecer, a inviabilidade do museu realizar um trabalho do educativo junto as Escolas, principalmente de educação fundamental, na pinacoteca tendo em vista esta instabilidade estrutural atribuída ao vidro. Ao ser movimentado ou esbarrado, poderia acarretar danos ao acervo.

Em suma, a resolução final desse documento se posiciona contra o tombamento dos cavaletes de vidro enquanto expografia, argumenta a favor das paredes não só em prol da preservação das pinturas como também destaca que essa forma expositiva permite uma maior quantidade de obras em exibição, adaptável às pinturas de diferentes tamanhos e suportes, favoreceria o controle e o direcionamento da luz artificial e que conformaria uma curadoria mais orientada a uma “ordem”, a uma narrativa histórica das pinturas.

Por fim, prevaleceu o pedido de tombamento do MASP demandando que o vão-livre da edificação, tal como suas características morfológicas e estruturais fossem preservadas, ficando de fora o mobiliário e a forma expositiva concebida pela arquiteta. Assim, as paredes na pinacoteca do MASP perduraram durante 20 anos.

### 1.3 O RETORNO À EXPOGRAFIA DE LINA BO BARDI E AS QUESTÕES DA CONSERVAÇÃO

Os problemas em torno do cavalete de vidro, no que toca a conservação das pinturas que ele abriga, foram enfaticamente narrados no supra citado relatório do MASP, sendo um dos motivos que mobilizaram e embasaram o discurso de sua retirada. Em 2015, uma nova direção do museu chefiado pelo diretor Adriano Pedrosa<sup>10</sup> promoveu a retomada dos cavaletes de vidro, fato que acompanha também a reestruturação da identidade e da memória da instituição centralizada na figura da arquiteta Lina Bo Bardi. Nessa “nova fase” do MASP exposições

---

<sup>10</sup> Atuou como curador e co-curador no MASP, desde 2014 assume o cargo de diretor artístico do museu.

como “A mão do povo brasileiro” (1969) realizada pela arquiteta, foi remontada em 2016, tal como outras propostas curatoriais assinada pela mesma e exposições que gravitam em torno da obra dessa personalidade. Eventos que foram impulsionados pela comemoração do centenário da arquiteta ítalo-brasileira a partir de 2015.

É interessante notar que a retomada dos cavaletes não se trata evidentemente do retorno dos exemplares acondicionados na reserva técnica da instituição, constituiu-se no refazer desse mobiliário expositivo, o que por sua vez, à luz de uma teoria clássica da restauração, *a la Violet Le Duc* (1817-79) consistiria no refazer da obra, voltando ao seu estado original. Até mesmo numa teoria de meados do século XX, como a de Cesare Brandi (1906-88) o ato de refazer o cavalete de vidro poderia incorrer num *falso histórico*, ou num *falso estético*, também destoando dos princípios éticos da Conservação e Restauração: originalidade, distinguibilidade, mínima intervenção e retratabilidade. Nesse ponto, vê-se mais uma tensão que atravessa esse mobiliário expositivo, fato que no campo da Conservação e do Restauo exige ser pensado à luz de uma teoria mais voltada para a arte contemporânea, principalmente no que tange a preservação da experiência, que por vezes, se sobressai em relação a preservação da materialidade do objeto que pode ser de caráter efêmero.

O processo de reconstrução dos cavalete de vidro foi encabeçado por arquitetos, especificamente pela empresa METRO Arquitetos Associados, sendo o arquiteto Martin Corullon o responsável técnico pelo novo projeto dos cavaletes. No texto *Concreto e Cristal: Arquitetura* (2015), Corullon reitera mais uma vez que a insegurança que esse mobiliário expositivo oferecia as obras resultou num dos principais motivos à sua desmontagem, questões que o novo projeto haveria de sanar. O arquiteto narra que tratou-se de um projeto envolvendo também a pesquisa nos arquivos do MASP e do Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi que apresentavam documentações do cavalete, e sobre seu uso ao longo do tempo pela instituição, contando também com relatos, coletando dados através de uma história oral narrada por funcionários que presenciaram a dinâmica entre museu, público e os cavaletes (CORULLON, 2015).

Nas modificações realizadas, propõe-se uma maior fixação da placa de vidro através de um longo parafuso aplicado na cunha de madeira, fixando-a na base, evitando o movimento da mesma. Quanto ao problema da vibração, foi prevista a aplicação de três lâminas de neoprene<sup>11</sup> na base: uma abaixo da cunha de madeira (cumaru) e duas laterais envolvendo a cunha na frente

---

<sup>11</sup> Espécie de material emborrachado.

e no verso, revestindo todas as áreas de contato da madeira com o concreto. A aplicação do neoprene também foi prevista abaixo do cubo de concreto com a intenção de nivelar o cavalete no piso irregular da pinacoteca. A aplicação desse material em diferentes pontos visava a neutralização da vibração ascendente, advinda do denso fluxo de pedestres e veículos da Av. Paulista.

Enumerando e descrevendo essas mudanças do novo cavalete de vidro, Corullon (2015, p.30) expõe a adição de uma estrutura de aço interna visando a estabilidade estrutural do cubo de concreto<sup>12</sup>. No interior do cubo outra peça foi concretada, composta de aço inox, ela serve como canal para o parafuso interior que atravessa a cunha; ela atua estruturalmente e também como um isolante entre o parafuso e o concreto<sup>13</sup>. O projeto prevê o uso do parafuso de aço inox, o que por sua vez indica uma preocupação em evitar patologias associadas a oxidação derivada das peças metálicas, que podem se propagar aos demais compostos metálicos e outros componentes do concreto, desencadeando processos químicos de deterioração, podendo alastrar-se também pela parte estrutural. Quanto a cunha de madeira, Corullon (2015) cita mudanças à nível de forma e estrutura certificando uma maior estabilidade a placa de vidro. No entanto, em seu texto não relata alguma aplicação protetiva de verniz ou outra substância nessa cunha de madeira maciça de modo a evitar processos de deterioração dessa peça associado a alterações da porcentagem de Umidade Relativa (UR), visto que a madeira é um material higroscópico. Nem mesmo relata os critérios técnicos para a escolha do cumaru. Sobre os vidros, ele afirma a manutenção das mesmas especificações projetadas pela arquiteta, mas expõe alguns aprimoramentos no mesmo: o uso de vidros temperados, de espessura de 10 mm, fabricados na mesma altura (2,40 m), mas em quatro larguras diferentes (0,75 m, 1,00 m, 1,50 m e 2,20 m), projetando a placa de 2,20m com a sustentação em duas bases de concreto (*Ibidem*, 2015.p.31). A fim de eliminar o problema anterior da adaptação desse suporte, tornando-o apto a receber pinturas de diferentes dimensões opta-se pela instalação de um suporte fixo, uma barra

---

<sup>12</sup> Em virtude da ausência de equipamentos para exames *in situ*, não foi viável a realização de exames de imagem como o de Raio X, a fim de observar concretamente os elementos estruturais e técnicas construtivas dessa obra.

<sup>13</sup> Nas palavras de Martin Corullon foram feitas as seguintes alterações: “*Ao cubo em concreto, foi introduzida uma armação de aço interna a fim de evitar seu rompimento. Além disso, foi concretada no interior do bloco uma peça em aço inox que permite o alojamento da porca inferior que garante a integridade do canal interno pelo qual passa o parafuso, especialmente suas bordas. Também foram feitos rebaixos na face inferior do cubo para o alojamento de calços, necessários para nivelar o conjunto no piso irregular do museu, substituindo as cunhas improvisadas de madeira anteriormente empregadas. Foram mantidas as dimensões e proporções originais e a utilização de formas de madeira bruta, com o uso de concreto em traço convencional, para manter o aspecto original.*”(CORULLON, 2015.p.30)

de aço na placa de vidro, encaixado por dois furos oblongos. As obras são fixadas através desse suporte, acoplado a outro instalado na contramoldura das pinturas (*Ibidem*)<sup>14</sup>.

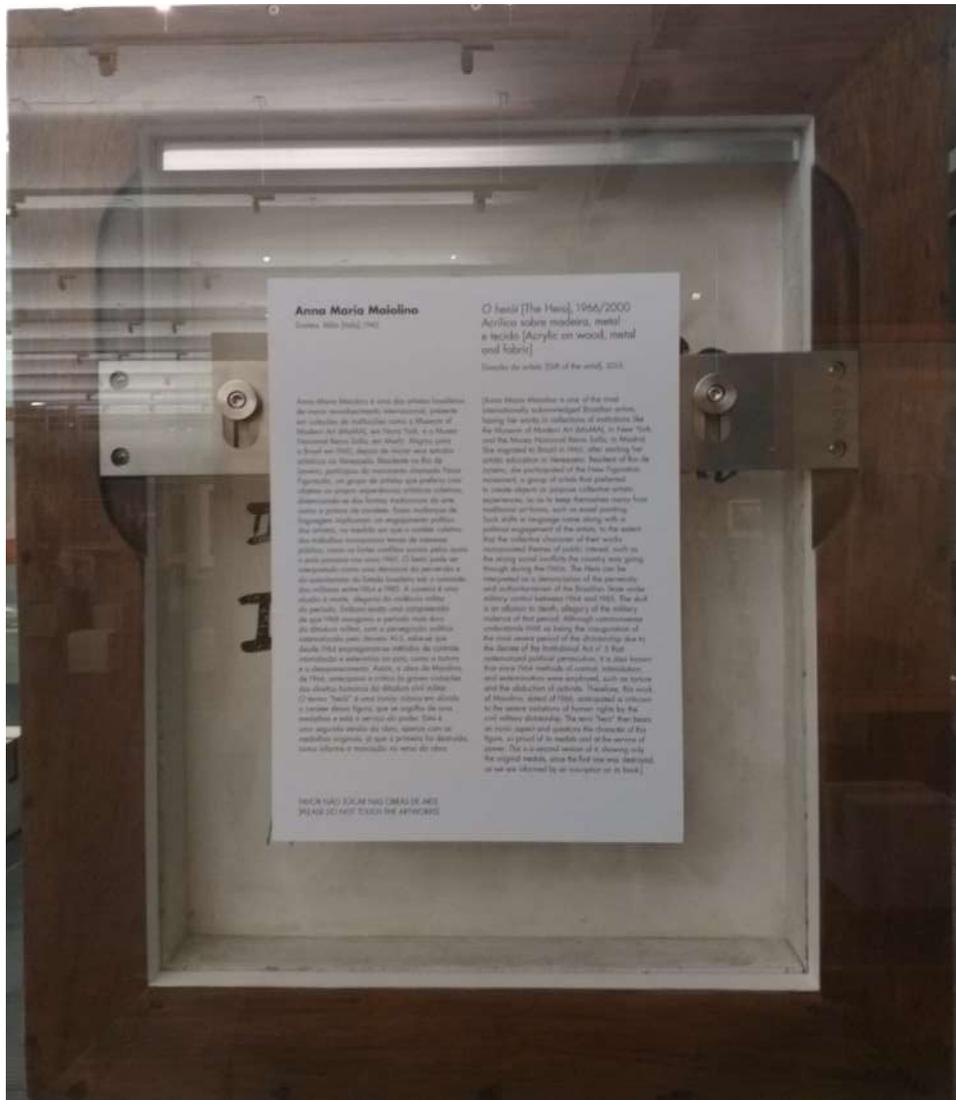


Figura 8 Verso da obra *O Herói* de Anna Maria Maiolino. MASP, 2019. Foto: Luiza Amaral

<sup>14</sup> No processo de elaboração dessa pesquisa sobre os cavaletes, principalmente no que toca os aspectos de conservação e questões em torno do processo de refazimento desse mobiliário expositivo, entrou-se em contato, via e-mail, com Martin Corullon por mediação da gestora do acervo do MASP, Cecília Winter. Ao ser questionado sobre o processo construtivo e metodologias de conservação preventiva, visando a preservação desse mobiliário, principalmente em relação ao concreto, Corullon argumentou que foi utilizado concreto com forma de madeira, não relatando aspectos do processo de cura, assim como da proporção entre os elementos da mistura, lembrando que a fase de produção do concreto é determinante para sua preservação. O arquiteto alegou que por essas bases do cavalete estarem na pinacoteca, ambiente com umidade relativa e temperatura controladas não haveria a necessidade de modificação ou adição de material protetivo ao concreto. Em suma, as modificações feitas circunscrevem as questões de conservação das pinturas exibidas nesse suporte, mas não o suporte em si. Esses e-mails foram enviados em 2019.

Tratando-se especificamente da Conservação, o texto da conservadora-restauradora do MASP, Karen Barbosa, *Concreto e Cristal: Conservação* (2015), detalha os procedimentos realizados em pinturas, especificamente no âmbito estrutural das molduras, de modo a sanar problemas da acoplagem da moldura à placa de vidro, mecanismo anteriormente realizado com finas ripas de madeira e de baixa qualidade, oferecendo um grande risco de queda as obras (BARBOSA, 2015, p.35). Barbosa pontua que o avanço da Conservação e do Restauro permitiu, ao poucos, que os museus absorvessem a ciência da conservação observando agentes de deterioração tal como a radiação emitida pela luz (agente físico), fato que mobilizou a mudança de formas expositivas, assim como os próprios aspectos do cavalete de vidro. Atualmente, através de múltiplas ferramentas tecnológicas de monitoramento e análise utilizadas pela ciência da conservação, assim como as metodologias traçadas pela Gestão de Risco, incorporadas ao campo de Conservação Preventiva, permitem o levantamento dos diferentes danos que, porventura, podem acometer as obras, possibilitando o traçar de estratégias e planos a fim de mitigar os riscos aos acervos arquivísticos, museológicos, entre outros. Para a resolução dos antigos problemas do cavalete, a equipe de conservação e restauro debruçou-se na elaboração do projeto da contramoldura, partindo do mapeamento das dimensões de 110 pinturas, medindo-as, pesando-as e fotografando-as como narra Barbosa (*Ibidem*). A fim de evitar deteriorações físico-químicas desencadeadas ou aceleradas pela luz, realizou-se ensaios com a aplicação de acrílico *Optium Museu Acrylic*, da marca Tru Vue, a escolha desse material deu-se por suas propriedades óticas e físicas: antirreflexo, proteção contra radiação UV, resistência a arranhões e suas propriedades antiestáticas (*Ibidem*), sendo a última uma característica importante para evitar o acúmulo de sujidades da superfície. Apesar dessas qualidades, Barbosa indica que, ao final, optou-se pelo vidro tendo em vista sua maior durabilidade em comparação ao acrílico. Nesse ponto, foi utilizado o vidro já usado pela instituição, da marca alemã *Schott Mirogard Protect* de propriedades óticas antirreflexo, proteção UV (99%) e contra estilhaçamento (*Ibidem*). Por fim, ainda sobre a contramoldura, Barbosa (2015) destaca que cada uma das pinturas recebeu uma de tamanho específico, concebidas em cedro-rosa e com aplicação de tonalizante – não especificado pela conservadora-restauradora nesse texto – a fim de compor uma unidade tonal entre a moldura original e a contramoldura. Da descrição detalhada da instalação desse suporte a conservadora restauradora coloca:

Todas essas molduras foram fotografadas para garantir que as etiquetas e informações do verso fossem registradas, antes de serem cobertas pelas contramolduras. As etiquetas foram protegidas com filme Melinex, colado às bordas com filme Beva. Só então a contramoldura foi parafusada ao verso da

moldura, acompanhando todas as suas irregularidades (empenamento e esquadros alternados). Os ajustes foram feitos um a um. O vidro foi colocado na moldura, limpo inúmeras vezes e um distanciador de madeira preto foi colocado em suas extremidades para garantir que o vidro não tocasse a obra pela frente. Esse distanciador recebeu uma fita macia (Volara), que tem a função de evitar a abrasão nas bordas da obra. As cunhas foram presas com fios de náilon, substituindo os antigos fios de cobre. Com plaquinhas de fixação em aço galvanizado, todo sistema de fixação foi padronizado. Por fim, as obras receberam uma proteção de policarbonato transparente no verso. Terminado todo o processo, a moldura recebeu a ferragem, que permite a fixação das obras nos cavaletes de cristal. (BARBOSA, 2015, p.36)

Registra-se, a partir da leitura do trecho a preocupação em evitar a dissociação, dano causado pela desvinculação entre a informação e a obra que pode acontecer em acervos museológicos. Fotografar as obras permite evitar esse dano, além de estabelecer um registro das informações e do estado de conservação do verso das pinturas, produzindo também dados para futuras intervenções e análises das obras. Ressalta-se também a aplicação de materiais inertes e reversíveis, baseado no princípio da retratabilidade, evitando nessa adaptação ao novo cavalete a ocorrência de danos às pinturas.

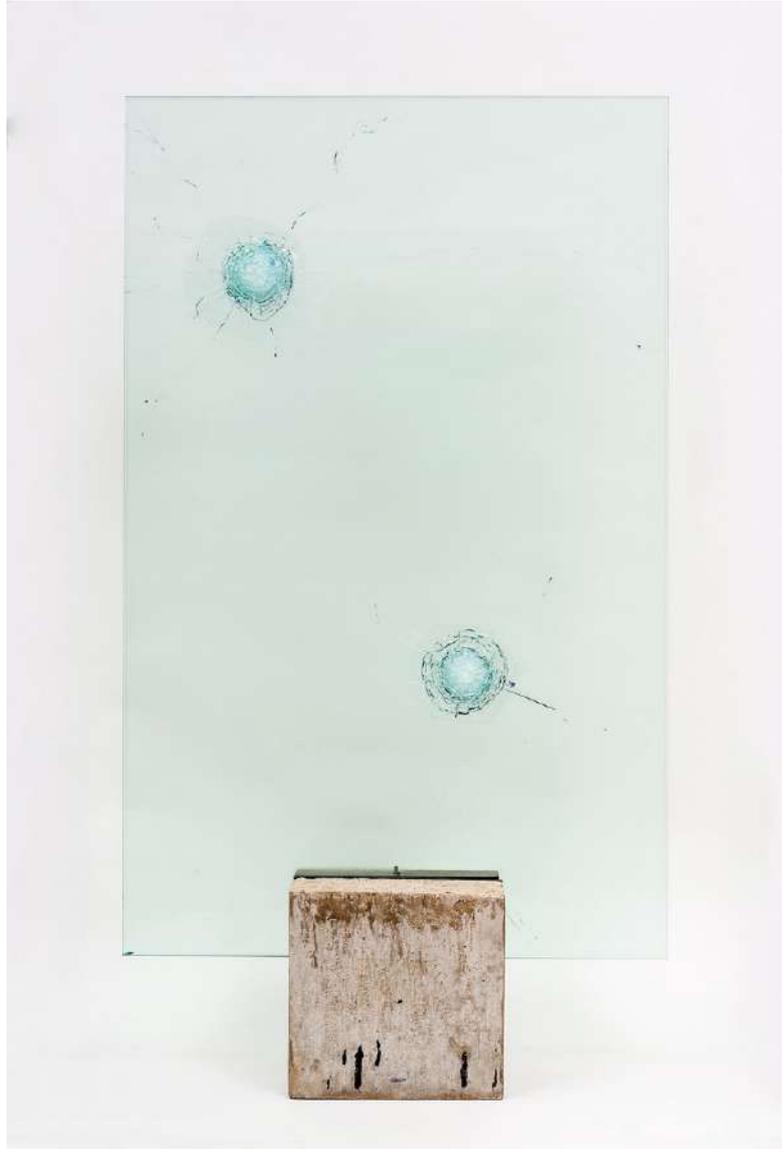
Apesar da retomada do cavalete de vidro ter fomentado uma discussão no campo da conservação, ela esteve muito mais associada à conservação das obras expostas nos mesmos, sendo a própria questão da preservação desse mobiliário enquanto um testemunho histórico de uma proposta museológica e da memória institucional do MASP, pouco explorado nesse contexto de sua retomada; fato que esbarra numa outra questão quando o cavalete torna-se um suporte para a confecção de obras contemporâneas, recebendo um *status* de obra de arte, sendo incorporado ao acervo permanente do museu.

#### 1.4 QUANDO O MOBILIÁRIO SE TORNA OBRA: *TEMPO SUSPENSO* DE MARCELO CIDADE E *ELEMENTOS DE BELEZA: UM JOGO DE CHÁ NUNCA É APENAS UM JOGO DE CHÁ* DE CARLA ZACCAGNINI

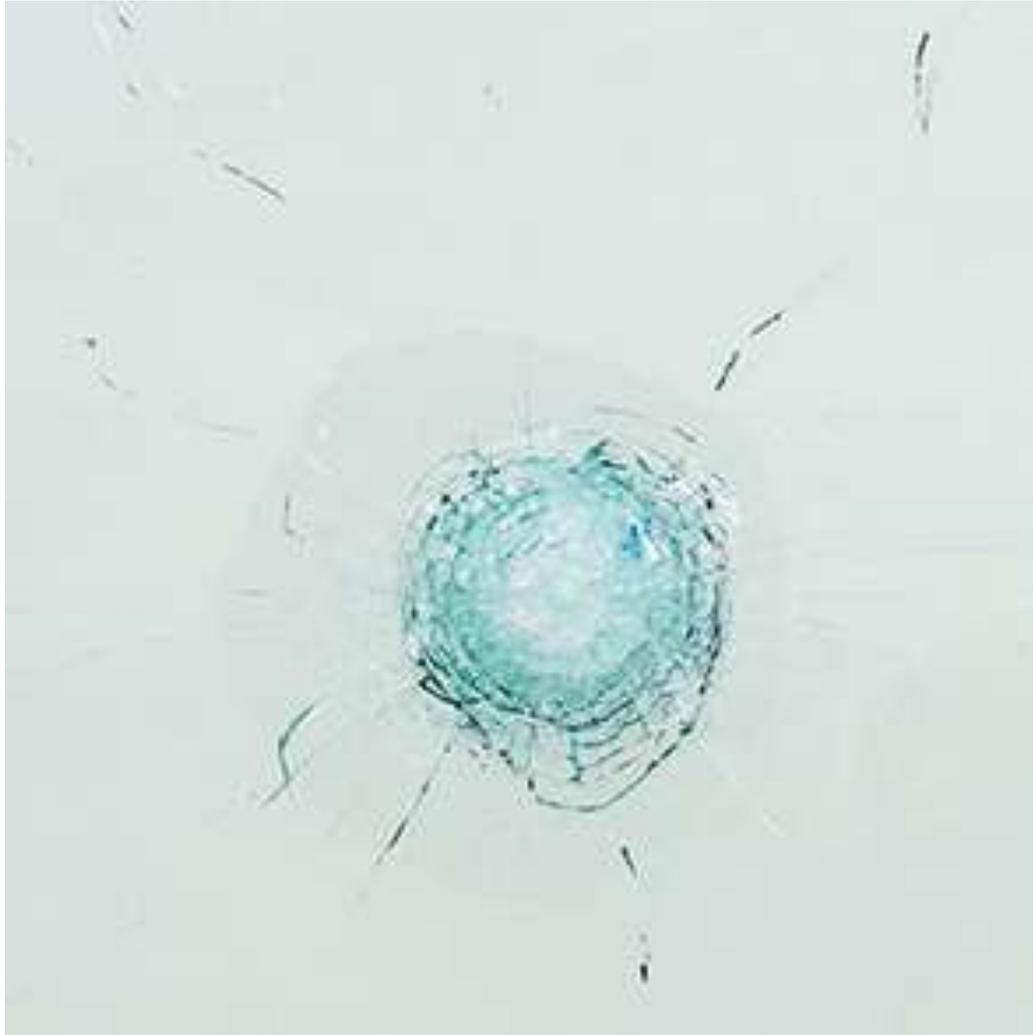
A obra “Tempo suspenso de um estado provisório” (2011) do artista paulista Marcelo Cidade toma o cavalete de vidro como base, utiliza-o trabalhando tanto sua função expográfica no contexto do MASP, como também explora a simbologia desses materiais, o concreto e o vidro em sua interação com o ambiente urbano. Em entrevista dada ao curador Felipe Scovino (2017), o artista descreve como suas obras são permeadas por temáticas urbanas e pelos conflitos sociais do espaço público, a interação entre cidade e arte se coaduna em suas propostas artísticas trabalhando signos de violência, da sociedade da vigilância, do medo, e do que é construído socialmente como ilegal e imoral. Na perspectiva dos materiais, o vidro tem uma

presença constante nas obras do artista, sendo explorado por sua característica transparente, frágil e violenta; a exemplo da obra *Intramuros* (2005), composta por cacos desse material que mimetizam imagens de muros com o topo coberto por estilhaços de vidro, medida de proteção à propriedade, tal como uma mensagem de ameaça ao invasor. Em “Tempo Suspenso”, obra que integra o acervo exposto na Pinacoteca do MASP, a questão da violência permanece. Apesar da obra possuir a mesma plástica e matéria prima do cavalete de vidro, o sentido desse suporte é completamente modificado. Nele, o artista trabalha sobre a placa de vidro, atira contra ela, deixando a imagem de estilhaçamentos circulares nessa superfície. Assim, a placa apresenta ranhuras e micro estilhaçamentos no núcleo onde houve o impacto das balas contra o vidro, essa intervenção causada pelo impacto é composta de forma concêntrica; definindo o tamanho e a forma desse craquelamento. Ao explorar esse impacto sobre o material, o artista baseia-se em imagens da violência no cotidiano urbano, faz referência aos vidros de prédios e carros atravessados por projeteis. Tratando-se desse signo da violência, Cidade expõe que a obra comunica a violência da retirada dos cavaletes do MASP em 1996, um modo de rememorar a desfiguração da memória da instituição (SCOVINO; CIDADE, 2017, p.9).

Na entrevista, vemos a obra “Tempo Suspenso” (2011) com cinco tiros em sua extensão (*Ibidem*, 2017.p.10), diferente do exemplar presente no acervo do MASP e exibido na pinacoteca, que apresenta apenas duas marcas de projeteis. A quantidade de marcas de projeteis deve ser destacada, na medida em que as mesmas podem incorrer em algum tipo de fragilização estrutural dessa placa de vidro autoportante em virtude da ampliação das ranhuras a longo prazo. Dano que pode ser amplificado, principalmente, no transporte e manuseio incorreto dessa obra, seja em sua circulação entre instituições, ou até mesmo dentro do próprio museu quando a obra é deslocada de um setor para o outro.



*Figura 8 Marcelo Cidade. Tempo Suspenso(2011-15). Acervo MASP. Fonte: <https://masp.org.br/acervo/obra/tempo-suspenso-de-um-estado-provisorio>*



*Figura 9 Ampliação da área de impacto da obra de Marcelo Cidade.*



*Figura 10 Superfície da base da obra Tempo Suspenso. MASP, 2019. Foto: Luiza Amaral*



Figura 11 Marcelo Cidade. *Tempo suspenso*(2011). Fonte: <https://artsandculture.google.com/asset/tempo-suspenso-de-um-estado-provis%C3%B3rio-marcelo-cidade/ewFIZkuKZlHo7w?hl=pt-br>



Figura 12 Ampliação da área de impacto da obra de Marcelo Cidade.

Observa-se ainda que a ficha técnica apresentada no artigo da entrevista indica informações como a espessura do vidro, 20mm, sua composição com lâminas de cristal transparente intercaladas com películas de polivinilbutiral (PVB)<sup>15</sup> e (etilvinilacetato) EVA, além da aplicação na superfície de spray de contenção de estilhaços (*Ibidem*, 2017, p.10). Em contraponto a essa composição, o exemplar que integra o acevo do MASP desde 2014 é formado por vidro blindado<sup>16</sup>. Essa diferença de composição pode ser um fator que determina a durabilidade da placa de vidro que compõe essa obra.

A obra “Elementos de beleza: Um jogo de chá nunca é apenas um jogo de chá” (2014-15), da artista Carla Zaccagnini, é um outro exemplo de utilização do cavalete de vidro como suporte de sua composição. Em sua primeira montagem no MASP em 2014, a obra da artista

---

<sup>15</sup> Consiste em polímero instalado entre duas lâminas de vidro a fim de evitar sua quebra total. Segundo Ricardo Augusto Santos de Moraes Gomes(2018), a composição do vidro laminado, desenvolvida pelo químico francês Édouard Bénédictus (1878-1930) inventor desse material, inicialmente usava como película o filme de celulose que também tem composição polimérica. O PVB é um termoplástico, fundido a altas temperaturas, de característica higroscópica (por isso, na linha de produção do vidro, é acondicionado em ambientes com umidade relativa e temperatura baixas e controladas antes de serem aplicados), na produção de vidro ele pode ser encontrado com outros aditivos, não utilizado em sua forma pura, mas com a adição de plastificantes (GOMES,2018). Em termos de composição química seus monômeros(vinil álcool, vinil acetato e vinil butial) formam o polímero através de ligações covalentes (intramoleculares) e, a interação com o vidro é composta por ligações mais fortes, ligações de hidrogênio, realizadas entre os grupos hidroxilas (OH) do PVB e do vidro, interação que Gomes denomina como força adesiva (*Ibidem*, pp.36-38).

<sup>16</sup> Essa informação técnica está disponível no catálogo: Concreto e cristal : o acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi – 1. Ed. – Rio de Janeiro; Cobogó; São Paulo; MASP;2015, p.311.

radicada no Brasil, nascida em Buenos Aires, foi montada em uma parede branca, num corredor que dá acesso às galerias do museu. Visualmente composta por molduras vazias, desenhadas por fitas de vinil adesivo em cor preta, aplicadas sobre a parede, a instalação refere-se a pesquisa de Zaccagnini a crimes relacionados à arte. Especificamente, refere-se ao seu livro *Elements of Beauty* (2011) em que a artista publica o material de sua pesquisa sobre um grupo de mulheres sufragistas que realizavam atos em museus e galerias. A artista destaca o protesto realizado pela ativista Mary Richardson na *National Gallery* em Londres (1914) em que a ativista fez cortes na pintura *Vênus ao Espelho* (1647-51) de Diego Velazquez (CAVALCANTI, 2016). Esse ato consistiu numa crítica à forma como a mulher é representada na arte, de modo passivo, comportado, enquanto musa e objeto de desejo, imagens da arte que reverberam na constituição social do feminino no âmbito público. Após esse ato, a ativista afirma que a “justiça é um elemento de beleza, assim como a linha e a cor nos quadros” (*Ibidem*, 2016, p.67). Fala que inspirou tanto o nome do livro quanto o da obra de Zaccagnini. Nesses protestos, além desse tom iconoclasta, promoveu-se a quebra de vitrines de lojas e de janelas de residência de políticos e de prédios públicos. A obra tem como propósito olhar para esse lugar do feminino composto na história da arte, nessas obras ausentes demarcadas por linhas pretas a artista narra, através de um áudio guia, as pinturas que deveriam estar representadas naquele espaço em branco e descreve o motivo delas terem sido atacadas.

Destaca-se que a primeira montagem da obra apresenta uma outra configuração, realizada num molde tradicional da curadoria que utiliza da parede branca para a disposição das pinturas. Em 2019, na exposição “Histórias feministas” (2019), a instalação de Zaccagnini, adquirida pelo museu em 2014, é remontada no cavalete de vidro, fato que adiciona outras camadas de sentido a obra. As fitas de vinil em cor preta são aplicadas sobre a placa de vidro compondo o desenho de uma moldura vazia, insinuando, nessa área, a presença de uma pintura. As molduras de diferentes tamanhos, antes espalhadas pela parede, são apresentadas sobrepostas em dois cavaletes grandes, aproveita-se da condição transparente do vidro, material que marca essa interação entre público e privado e integra a história das sufragistas enquanto alvo de suas ações – quebra dos vidros das vitrines e janelas. Somado a isso, a instalação é remontada sobre a obra da arquiteta Lina Bo Bardi o que oferece mais um elemento para a temática de gênero tratada por Zaccagnini.

Cada uma dessas áreas delimitada pela fita preta é identificada por uma numeração, seguindo a composição da montagem anterior (2014), responsável por identificar no áudio guia cada uma das pinturas. Ao ser remontada no cavalete, modifica-se a forma de fruição dessa obra, se antes o público identificava cada uma dessas áreas em separado, nessa configuração as obras encontram-se entremeadas, sobrepostas, sugerindo também um percurso aberto ao público que pode acessar essas obras sem um caminho curatorial de início, meio e fim previamente sugerido pela disposição das obras na parede.

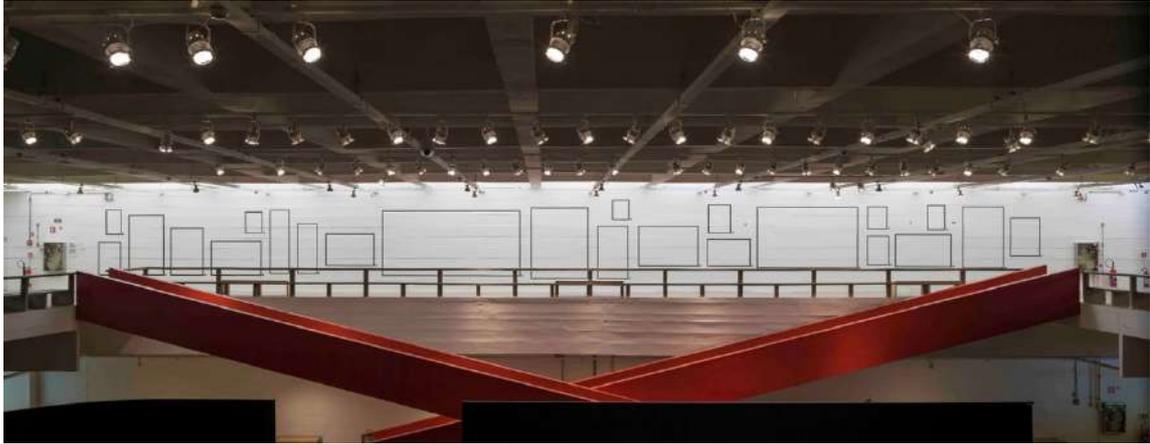


Figura 14 Carla Zaccagnini. *Elementos de beleza: um jogo de chá nunca é apenas um jogo de chá*. Acervo MASP.(2019).



Figura 13 Carla Zaccagnini. *Elementos de beleza: um jogo de chá nunca é apenas um jogo de chá* (2014-15). Acervo do MASP. Fonte: <https://masp.org.br/acervo/obra/elementos-de-beleza-um-jogo-de-cha-nunca-e- apenas-um-jogo-de-cha>

As obras de Carla Zaccagnini e de Marcelo Cidade que integram o acervo do MASP têm o cavalete de vidro como suporte, fato que reforça a necessidade da preservação dos cavaletes de Lina Bo Bardi. Para traçar diretrizes de preservação dessas obras, é necessário concebê-las dentro de uma ótica da Conservação e Restauração, sobretudo, aplicadas à arte contemporânea, que se debruça sobre esses novos materiais oriundos da indústria, integrados a linguagem artística e estabelece novas metodologias para o trabalho com essas obras conservando, sobretudo, sua poética, a *intenção do artista*, como cita Humberto Farias de Carvalho (2015).

## 1.5 O CAVALETE DE VIDRO À LUZ DA TEORIA CONTEMPORÂNEA DA CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DE SALVADOR MUNÕZ VIÑAS

A leitura do cavalete de vidro na teoria da restauração está associada a discussão do status deste objeto enquanto obra de arte, suscitando um questionamento estético que versa sobre a dualidade que permeia sua atribuição funcional e artística. Na epistemologia da restauração a ação do restaurador se debruça sobre objetos com qualidades artísticas, visto a teoria de Camillo Boito (1836-1914) desenvolvida no século XIX que versa, além da arquitetura(edificações históricas), sobre pinturas e esculturas, objetos socialmente e culturalmente constituídos como objeto de arte. No início do século XX a teoria da restauração se amplia para além da dualidade entre John Ruskin e Viollet-Le-Duc da qual Boito ainda estava associado. O desenvolvimento de estudos como de Alois Riegl ainda no início do século XX, em *O culto Moderno dos Monumentos* (1902), permitiu a ampliação do conceito de monumento, tal como sua valoração histórica, de rememoração, de arte e uso. Os estudos de Riegl preparam o terreno para a teoria de Cesari Brandi (1906-1988) formulada em meados do século XX, um dos pensadores do restauro crítico, embasou sua teoria numa perspectiva filosófica que compreende a existência de duas faces dos objetos: artisticidade e historicidade. A teoria brandiana ampliou o olhar sobre o objeto compreendendo-o em sua dualidade estética e histórica, também ampliou o conceito de restauração pontuando a atuação de agentes externos a obra: o observador e o restaurador. Apesar dessa ampliação do campo da restauração na teoria de Brandi, a atuação do(a) conservador – restaurador(a) ainda se encontra associada a obra de arte como indica o seguinte trecho em que o autor define o conceito de restauração: “(...) a restauração constitui o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte, na sua consistência física e na sua dúplici polaridade estética e histórica, com vistas à sua transmissão para o futuro.” (BRANDI, 2004, p.30)

Essa perspectiva sobre o que é passível de restauração associada ao status de obra de arte se modifica a partir da teoria contemporânea da restauração de Salvador Muñoz Viñas(2003), que desvincula a ação da restauração ao reconhecimento social e cultural do objeto enquanto obra de arte. Viñas(2003) se apoia na observação do valor simbólico dos objetos, abrindo espaço também para a discussão entorno da formação dos cânones dos artistas, documentos e objetos constituídos numa arena social em que se hierarquizam essas peças enquanto seu valor de História com “h” maiúsculo ou minúsculo e sua condição artística chancelada pelas instituições. Nesse ponto, a teoria de Viñas abre caminho para uma leitura do objeto que se aproxima de uma perspectiva antropológica observando essa matéria a ser restaurada pela face de seu contexto sócio-cultural, pontuando que a restauração deve atuar na preservação dos valores simbólicos dos bens. Assim, a teoria de Viñas respalda a análise do cavalete de vidro no campo da Conservação e Restauração, permite o estudo de sua matéria e a elaboração de diretrizes para a preservação desse objeto que tem uma função enquanto mobiliário expositivo, com alguns exemplares apropriados por artistas.

Humberto Farias de Carvalho (2015), ao se debruçar sobre a conservação e restauração de arte contemporânea, expõe como essa produção exige do(a) conservador-restaurador(a) conhecimentos interdisciplinares, visto a ampliação do universo de objetos utilizados na poética dos artistas contemporâneos. Frisa-se que muitos dos materiais são oriundos do cotidiano, majoritariamente, industrialmente fabricados com o propósito funcional e com vida útil estabelecida. Somado a isso, Carvalho destaca que as proposições artísticas não perpassam necessariamente pela materialidade, em vezes, sendo a proposição/conceito a centralidade do trabalho. Esse fenômeno está associado a ampliação do fazer artístico, a citar a Arte Conceitual nos anos 1960 que deslocou a centralidade do objeto, assim como dos valores da autoria e da autenticidade. Abrindo espaço no contexto contemporâneo para o deslocamento da ideia de artista enquanto produtor e executor da totalidade da matéria da obra, a exemplo da obra Caminhando(1964) de Lygia Clark. Nela, a artista propõe que o fruidor deslize uma tesoura sobre uma fita de papel de modo a ampliá-la, podendo a obra ser executada pelo fruidor, sem que a artista seja produtora do objeto. Essa obra suscita questionamentos que atravessam o campo da Conservação e Restauração de Arte Contemporânea, desafiada sempre pela questão: O que se preserva?

O desafio da preservação perante a obras efêmeras e a materiais perecíveis oferece subsídios para pensar o cavalete de vidro, uma estrutura concebida num espírito da Arquitetura Moderna pelo uso de materiais como o concreto e o vidro, mas que é apropriada pela arte contemporânea e apresenta uma ideia propositiva ao público, convidado a rodeá-lo e a caminhar

por entre essa paisagem de obras suspensas. O cavalete tem um caráter propositivo que permite aproximá-lo de uma experiência relacional da arte contemporânea em que o público experimenta e aciona a obra.

A indagação sobre o que se preserva é uma discussão que passa por questões como a autoria e a autenticidade do objeto, que também são levantadas quando se observa a reconstrução dos exemplares dos cavaletes em 2015, um exercício de remontagem da experiência elaborada por Lina Bo Bardi. O ato da remontagem com os mesmos materiais indica uma tentativa de remontar a experiência que essa expografia propõe ao público. Nesse ponto, amparado em discussões da conservação e restauração de arte contemporânea que visa a preservação da experiência desse objeto, pontua-se a necessidade de observar os materiais constituintes dos cavaletes à luz dessa máxima: a preservação da experiência proposta pela obra. Como Humberto de Carvalho (2015) pontua, a atuação do conservador-restaurador(a) deve preservar a experiência da proposta artística. Proposta que não mais se baseia em diretrizes ortodoxas da Conservação-Restauração que se constitui no debate sobre a autenticidade e autoria do objeto. Como conclui o teórico:

Esse conceito de autenticidade é válido mas aqui, cujo foco é a arte contemporânea, o valor de autenticidade maior recai no significado, na *intenção do artista*. Em outras palavras: além da preservação da autenticidade material conferida pelo tempo, é fundamental manter seu significado autêntico. Sendo assim, o ponto nevrálgico é a manutenção dessa *intenção do artista*, compreendida como a proposta do artista, sua intenção com os materiais empregados na obra, onde o que prevalece é uma ideia, um conceito. Se uma pintura é feita à têmpera por qualquer motivo que seja, o material, após a intervenção ou deterioração do tempo, deve permanecer com as qualidades óticas pensadas pelo artista, para que o valor semântico representado naquela especificidade continue autêntico à *intenção do artista*. (CARVALHO, 2015, p.20)

Mais à frente no texto, o autor exemplifica sua argumentação citando um processo de restauração da obra “Você em graduação vertical”, integrante da série do artista Ubi Bava, Homenagem ao espectador (1978). Nela, o artista propõe o reflexo da imagem do fruidor na obra formada por múltiplos espelhos convexos, constituindo uma experiência relacional em que o artista compõe um deslocamento da posição de obra e observador. Ao trabalhar na restauração de um dos espelhos, elemento visual que compõe a proposta do artista, o restaurador se indagou sobre a melhor forma de restaurar essa obra, principalmente atuando de modo a preservar sua experiência. Nessa análise, foi questionado se deveria optar pela troca do espelho com mesmas propriedades óticas do conjunto ou recompor as partes quebradas de modo a evitar fissuras em sua recomposição volumétrica que alterem a experiência. Por fim, como narra Carvalho:

Nesse caso, a alternativa a ser considerada é a presença do tempo ruim, isto é, a presença de dano, e a opção pela substituição do espelho é a que melhor preservará a *intenção do artista* na obra, devolvendo suas qualidades óticas. A reconstrução

ou reposição de parte da obra estaria restaurando o significado do objeto, pois, como salienta Jiménez “o significado (...) também é matéria de restauro”. (*Ibidem*, p.21)

Buscando responder à questão sobre o que se restaura na arte contemporânea, Carvalho (2015) propõe uma metodologia em que o(a) conservador-restaurador(a) se embasa numa abordagem interdisciplinar em que esse profissional recorre à Teoria e a História e à Crítica de Arte e as Teorias da Conservação e Restauração. Adiciono a esses campos, o aporte das Ciências Naturais que permite uma análise mais aprofundada da composição, do estado de conservação da obra e dos processos de deterioração do material. Assim, pontua-se ainda, que as Teorias da Conservação e Restauração não se restringem somente aos aspectos Estéticos e Éticos que constituem o campo, mas também à reflexão sobre seus os processos técnicos e sua interface com as Ciências Naturais. A partir disso, é possível a esse profissional traçar estratégias de atuação que corroborem para a preservação da *intenção do artista (Ibidem)*, conservando a experiência dessa obra a gerações futuras. Baseado nessa discussão, passa-se ao próximo capítulo para a análise dos materiais.

## 2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DO CAVALETE DE VIDRO DO MASP

### 2.1 DA COMPOSIÇÃO DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS: CONCRETO, VIDRO E MADEIRA

Esse capítulo tem o objetivo de apresentar a análise da composição dos materiais que constituem o cavalete de vidro, visando compreender sua natureza química a fim de auxiliar as ações de conservação e restauração. Seguido da breve análise da constituição desses materiais, faz-se um estudo mais aprofundado de um deles: o concreto.

Devido à inviabilidade da realização de exames *in situ*, tal como da retirada de amostras de outros elementos como o vidro e a madeira para análises não destrutivas, além do curto período de tempo para a realização de um trabalho monográfico, optou-se pela realização dos exames na base de concreto do cavalete. A escolha desse material foi norteadada pela possibilidade de sua extração e por ser um elemento base de ambos os exemplares. Somado a isso, destaca-se a ampliação do uso desse material, originalmente aplicado na indústria da construção civil, e cada vez mais incorporado no campo da arte contemporânea, o que por sua vez reitera a necessidade do desenvolvimento de estudos no campo da conservação e restauração, permitindo o levantamento dos processos de degradação, envelhecimento e patologias do concreto aplicado a obras de arte.

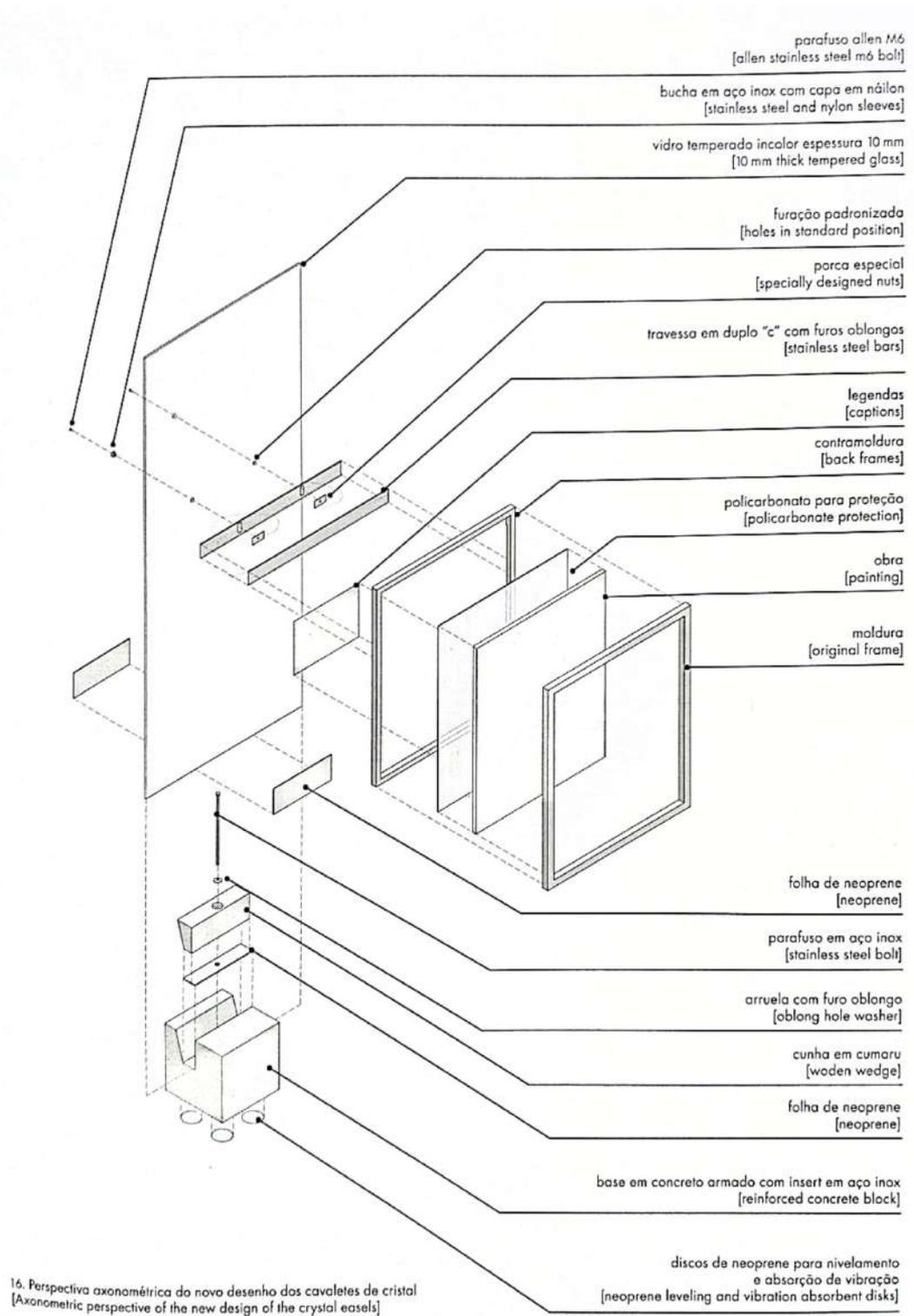


Figura 15 Desenho publicado no artigo de Martin Corullon (2015.p.29).

### 2.1.1 O concreto

O concreto é um material geralmente utilizado pela indústria da construção, ele é obtido por uma mistura de água, cimento, areia e pedras, podendo ter aditivos como plastificantes ou fungicidas em sua composição, também sendo utilizado junto a vigas metálicas em técnicas como o concreto armado que melhoram sua resistência à tração. A aplicação desse material nas construções mudou o ritmo de trabalho nos canteiros de obra no início do século XX, permitiu que as peças fossem pré-moldadas, facilitando sua montagem e a elaboração de outras composições volumétricas na arquitetura e na escultura – principalmente na elaboração de monumentos realizados por vanguardas artísticas europeias, a exemplo do *Maerzgefallenen* (1922) projetado por Walter Gropius (FORTY,2012).



Figura 16 Monumento Maerzgefallenen, Weimar,1922. Fonte: Wikipédia.

Roberto Carvalho expõe que o concreto é obtido na mistura de argamassa com os cascalhos (pedras), o agregado graúdo<sup>17</sup>, e nomeia as demais misturas que originam esse

---

<sup>17</sup> Os agregados, materiais inertes do concreto, são designados de acordo com sua granulometria, divididos em agregados miúdos e agregados graúdos, sendo geralmente a areia e pedra britada (brita). (ROMANO,2004,p.5). A classificação de sua granulometria é dada por normas da ABNT, designa-se como grãos miúdos os que passam na peneira ABNT 4,8 mm e ficam retidas na peneira ABNT 0,15 mm; os graúdos, passam na peneira ABNT 76 mm, mas são retidos na peneira ABNT 4,8 mm (RIBEIRO, *et al* 2013.p.18). Esses materiais desempenham um importante papel de evitar um alto grau de retração das massas compostas por cimento e água. Os agregados, além de seu tamanho, podem ser classificados também de acordo com sua origem: natural ou artificial. Os agregados naturais podem ser obtidos em leitos de rios ou barrancos (pedregulhos ou areias), enquanto os artificiais são obtidos através de processos de trituração, fragmentação ou outros meios artificiais de produção (ex: areais artificiais, britas de granito). (*Ibidem*, pp.15-16) Em meio ao agregado miúdo, de origem natural, é possível encontrar impurezas: materiais orgânicos derivados de detritos vegetais que podem influenciar na qualidade desse

material: cimento (aglomerante) + água = pasta; pasta + agregado miúdo = argamassa; argamassa + agregado graúdo = concreto (2014, p.19). O processo produtivo é determinante para a durabilidade desse material, onde aspectos como a proporção entre água e cimento, a granulometria da areia utilizada, tal como a qualidade do cimento aplicado a mistura, são elementos essenciais para a preservação desse material a longo prazo.

Com o concreto fresco se determina aspectos como a trabalhosidade da massa, seu grau de homogeneidade, o nível de hidratação dessa mistura, e, por sua vez, seu grau de porosidade (*Ibidem*, p.30). Nesse estado físico, a mistura pode ser despejada num molde e, em seguida, deve ser feito o adensamento evitando a presença de vazios. Caso não seja feita a retirada dos vazios e do ar presente nessa massa líquida é possível que, quando seca, apresente um elevado grau de porosidade, característica que pode alterar a resistência à compressão, facilitar a incidência de processos de deterioração química dado pela migração de sais nas capilaridades do concreto, e favorecer o acúmulo de agentes microbiológicos depositados em bolhas de ar e canalículos. Buscando evitar o aparecimento de patologias a longo prazo, e acompanhar o processo de solidificação dessa mistura é estabelecido por meio de normas (NBR) a execução de corpo de prova a fim de testar a qualidade dessa mistura antes de sua aplicação, principalmente testando sua resistência a compressão. É interessante notar que esse processo de cura<sup>18</sup>, de secagem do concreto, regulado por diretrizes da ABNT (NBR 5738/2016<sup>19</sup>), deve ser feito numa câmara úmida, (sala de cura) com temperatura e umidade relativa controlada (25 graus célsius; UR: 90%), permanecendo num período de 7 a 28 dias<sup>20</sup>. Num paralelo com o campo da Conservação e Restauração, a confecção de corpo de prova se assemelharia a ensaios

---

material. A detecção dessas impurezas é feita com exame colorimétrico em que a cor da areia é mais escura que a da solução padrão (*Ibidem*, p.22).

<sup>18</sup> Consiste na etapa final de produção do concreto que é sucedida pela etapa de adensamento. Sobre a cura Ribeiro afirma que nesse processo é necessário : “(...) tomar um conjunto de medidas destinadas a evitar a evaporação da água utilizada na mistura do concreto e que deverá reagir com o cimento, hidratando-o. A cura evita o fenômeno da retração, que é responsável pelo aparecimento de fissuras e trincas. De acordo com a Norma Brasileira NBR 6118- Projeto e execução de obras de concreto armado, deve-se fazer uma proteção nos primeiros 7 dias, contados a partir do lançamento, molhando continuamente a superfície do concreto (irrigação), ou mantendo uma lâmina d'água sobre a peça concretada (submersão), ou ainda recobrimo a superfície com plásticos e similares.” (RIBEIRO, et. al. 2013.p.76)

<sup>19</sup> Norma técnica que versa sobre procedimentos para moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos.

<sup>20</sup> Esse período é determinado de acordo com a resistência alcançada pelo material, relação explicada por Carmen Couto Ribeiro no seguinte trecho: “ A denominação completa dos cimentos deve ainda indicar a classe de Resistência, ou seja, 25,32 ou 40 Mpa, que são valores mínimos de resistência à compressão que os diferentes tipos de cimento devem atingir a 28 dias. A normalização adota estes valores para classificação dos cimentos, já que até 28 dias as principais reações de hidratação do cimento se processam. As reações de hidratação são responsáveis pela aquisição de resistência à compressão dos cimentos e, portanto, dos compostos com eles confeccionados. É importante ressaltar que para o cimento Portland de Alta Resistência Inicial (CP V-ARI) a resistência à compressão mínima prevista pela normalização é de 34 Mpa a ser atingida em 7 dias.” (RIBEIRO et. al., 2013.p.38)

que devem ser feitos antes da realização de procedimentos interventivos nas obras, a exemplo da limpeza química de uma obra tridimensional ou pintura onde é testado o grau de penetração dos solventes e seu comportamento na interação com as demais substâncias, ou até mesmo num protótipo da obra em que necessita passar por um processo de envelhecimento artificial, feito em câmaras; mapeando de que modo ocorre o envelhecimento do material a ser empregado na restauração. Em todo caso, esses ensaios feitos com uma cópia das obras permite compreender o material em diferentes momentos, principalmente no que toca seu comportamento no processo de polimerização e envelhecimento.

A literatura do concreto, em sua grande maioria, está associada aos seus usos na construção civil, o que por sua vez traz um destaque às análises da força de compressão e de resistência mecânica, na possibilidade desse material ser utilizado na confecção de edificações. No caso dessa pesquisa, o concreto tem uma aplicação muito singular, ele está na confecção de uma base de um mobiliário expositivo em que a força da compressão é diferente da que incorre sobre um material estrutural.

O cimento, material próprio da composição do concreto é formado por materiais minerais, por silicatos e aluminatos que, ao serem misturados com água, formam uma mistura com propriedades cimentícias (ROMANO, 2004, p.10). Na composição do cimento Portland<sup>21</sup>, um dos mais utilizados na construção, está o calcário, o gesso, e a argila, compostos inorgânicos, de origem mineral. O calcário é formado por carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) que, segundo Romano, na natureza é encontrado com impurezas como o óxido de magnésio (*Ibidem*). Ao ser utilizado em forma pura, a decomposição da calcita (mineral), feita a partir da ação do calor (calcinação), origina a cal que é utilizada como matéria-prima do cimento (*Ibidem*). Nesse processo, Ribeiro (2013, p.35) destaca que o carbonato de cálcio, para ser decomposto, deve ser submetido a uma temperatura acima de  $800^\circ\text{C}$ . A decomposição do carbonato de cálcio é expresso na seguinte equação:




---

<sup>21</sup> Aliel Baciega Roschel explica a origem do nome desse cimento no seguinte trecho: “ O cimento Portland foi criado por um construtor inglês, Joseph Aspdin, que o patenteou em 1824. Nessa época, era comum na Inglaterra construir com pedra de Portland, uma ilha situada no sul daquele país. Como o resultado da invenção de Aspdin se assemelhasse na cor e na dureza a essa pedra de Portland, ele registrou esse nome em sua patente, por isso que o cimento é chamado cimento Portland, ABCP (2002).” (ROSCHEL, 2014.p.16) O cimento Portland especifica, ainda hoje, um tipo de composto que se assemelha a pedra de Portland. Ele consiste num pó fino e acinzentado composto por silicatos e aluminatos de cálcio (RIBEIRO *et. al*, 2013.p.33).

Mário Mendonça de Oliveira (2011), ao se debruçar sobre os diferentes tipos de materiais aplicados na arquitetura ao longo da história, cita os materiais utilizados como ligante na confecção das argamassas, dentre eles o gesso di-hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), a anidrita ( $\text{CaSO}_4$ ), a cal aérea – oriunda da calcinação de rochas carbonáticas –, e a cal hidráulica, cada um desses componentes ligantes dão nome as argamassas: argamassa hidráulica, cimentíceas e argamassas de cal aérea (OLIVEIRA, 2011, p.38)<sup>22</sup>. Segundo Carmen Couto Ribeiro, a aplicação da cal na produção de argamassas aumenta sua plasticidade, tornando-a mais trabalhável e plástica, também auxilia na prevenção de formação trincas pela retração da massa em seu processo de cura. Outro aspecto positivo de sua utilização é a prevenção de patologias como as eflorescências e ataque microbiológicos (fungos). Logo, conclui-se que a cal é um composto que aumenta longevidade da argamassa (RIBEIRO *et. al.*, 2013.p.48).

Da produção do cimento Carmen Couto Ribeiro (2013) resume:

A fabricação do cimento Portland é resultante da moagem de um produto denominado clínquer, obtido pela calcinação de uma mistura crua de calcário e argila, dosados e homogeneizados convenientemente. Após a queima é feita a adição do gesso, a fim de impedir que as reações de hidratação entre cimento e água, quando da utilização do cimento, se processem instantaneamente. O clínquer é um produto que sai do forno em forma de nódulos escurecidos e que depois de resfriado recebe adição de gesso ( $\text{CaSO}_4$  - sulfato de cálcio), para então ser moído. (RIBEIRO *et. al.*, 2013.p.34)

Quanto a argila, utilizada na composição do cimento, Romano (2004) indica que a mesma é formada por silicato de alumínio hidratado, e, em menor concentração, contém ferro e outros minerais, sendo ela responsável por fornecer os óxidos ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ao cimento(2004, p.11). No processo de fabricação, o gesso é incorporado antes da etapa de moagem final do cimento, ele atua de modo a regular o tempo de pega<sup>23</sup> do cimento quando hidratado (*Ibidem*). O gesso é um material composto por sulfato de cálcio di-hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ou hemidratado, ou seja, com meia molécula de água na composição ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ), é oriundo da gipsita, mineral formado a partir de um processo de sedimentação, de rocha sedimentar<sup>24</sup>.

---

<sup>22</sup> Nessa caracterização de argamassas Carmen Couto Ribeiro adiciona que elas podem ser classificadas como mistas, quando há mais de um aglomerante em sua composição (ex: cal e cimento), e simples quando há apenas um aglomerante (ex: cal ou cimento). (RIBEIRO *et. al.*, 2013.p.53)

<sup>23</sup> Refere-se ao tempo que a mistura do cimento tem entre seu estado líquido e o processo de enrijecimento. Segundo Ribeiro, quando se inicia a pega, a mistura não deve ser mais manipulada, considerando que, nesse momento, já foram iniciadas as reações de hidratação(RIBEIRO *et. al.*, 2013.p.38)

<sup>24</sup> Romano indica que na fabricação do cimento também pode ser utilizado o gesso sintético de fabricação industrial, obtido através do fosfogesso. Segundo o autor : “A reação química permite a obtenção do ácido fosfórico a partir da apatita(minério natural de fosfato) (...). Frequentemente, o minério fosfático está associado a impurezas,



*Figura 17 Presença de argila como agregado graúdo na composição do cavalete de vidro original. Reserva técnica do MASP, 2019. Foto: Luiza Amaral*

Romano expõe o tipo e o percentual de óxidos presentes nos cimentos nacionais (2014, p.15), a compreensão desses dados oferecem subsídios para a interpretação dos resultados dos exames feitos nas duas amostras de concreto extraídas dos cavaletes de vidro do MASP, uma oriunda do cavalete de vidro produzido em 1968 (A1), e a do cavalete produzido em 2015 (A2). Tendo, a exemplo da amostra (A1) apresentado compostos como alumínio e ferro em sua composição nos exames científicos. A porcentagem e a composição química é exposta por Romano (2014, p.15):

<b>Componente químico</b>	<b>Porcentagem</b>
Cal (CaO)	61 % a 67%
Sílica (SiO <sub>2</sub> )	20% a 23%
Alumina (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	4,5 % a 7,5%
Óxido de Ferro(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	2,0 % a 3,2 %
Magnésio (MgO)	0,8 % a 6,0%
Alcális (Na <sub>2</sub> O e K <sub>2</sub> O)	1,0 % a 2,3 %

originando a presença no gesso sintético de produtos como fluoretos, fosfatos residuais, matéria orgânica, que podem afetar o tempo de pega e as resistências do cimento, daí a necessidade de purificação do fosfogesso.” (ROMANO, 2004, p.11).

Sulfatos (SO <sub>3</sub> )	0,3 a 1,5 %
-----------------------------	-------------

A presença desses óxidos é destacada por Carmen Couto Ribeiro nesse processo de queima, onde a cal (CaO) reage com alumina, sílica e o óxido de ferro, provenientes da argila, formando o clínquer – esferas de diferentes tamanhos compostas por agregados misturados no processo de queima. Essa reação química que ocorre no interior dos fornos é denominada clínquerização – formação dos compostos do cimento que ocorrem em temperaturas superiores a 1280 graus célsius (RIBEIRO, *et. al.*, 2013, p.35). Após esse processo, o clínquer segue para moagem e adição do gesso. Resumindo esse processo de fabricação do cimento Ribeiro (2013) apresenta um esquema que permite compreensão didática do mesmo, indicando a composição das misturas, a etapa de adição dos compostos e o nome das etapas produtivas:

“*Calcário + argila* → *material cru* → *forno* → *clínquer* → *gesso* → *moagem* → *cimento*” (*Ibidem*, 2013, p.35).

### 2.1.2 O vidro

Tratando-se da placa de vidro autoportante que compõe o cavalete de vidro, Martin Corullon (2015) chama atenção para o processo de aprimoramento da produção desse material que permitiu uma qualidade superior do exemplar de 2015 em comparação ao vidro dos exemplares anteriores (1968). Ainda nesse texto, Corullon descreve a medida das placas, comentadas no capítulo anterior. Somada a essa informação, descreve que o vidro utilizado é de tipo temperado; ao ser quebrado se parte em pequenos fragmentos<sup>25</sup>. Apesar das diferenças na qualidade de produção e durabilidade entre os vidros utilizados nos dois cavaletes, evidencia-se que a transparência é uma característica importante que compõe a experiência desse mobiliário. Portanto, atenta-se para a necessidade de preservação dessa qualidade ótica do vidro, evitando que o mesmo adquira características turvas ou nebulosas ao longo do tempo.

No contexto museológico o vidro é um material importante não só na confecção do mobiliário expositivo, mas também desempenha um papel na gestão de risco, ao isolar o objeto do contato com o ambiente e com o público. Ao mesmo tempo, permite que esse objeto exibido numa câmara de vidro, no caso de vitrines, seja monitorado e fruído pelos visitantes. Nesse ponto, o vidro utilizado em galerias e museus deve ter característica transparente, com proteção

---

<sup>25</sup> Nesse texto não é apresentada as características técnicas do vidro em torno de sua composição, nem a justificativa do tipo de vidro escolhido visando não apenas sua qualidade ótica, mas também sua resistência a substâncias corrosivas/abrasivas que podem alterar esteticamente esse material.

UV e anti-reflexiva, permitindo a observação da obra em vários ângulos. Além da confecção de vitrines o vidro também é utilizado como material protetivo de pinturas, sendo um entreposto entre a camada pictórica e o ambiente. A aplicação de placa de vidro com proteção UV, nesse contexto museológico, promove a proteção aos danos causados pela foto-oxidação de vernizes e/ou tintas, configurando uma medida de conservação preventiva. É importante frisar que os vidros utilizados nesse contexto devem atender a algumas especificações tendo em vista que cada tipo de vidro é produzido de acordo com seu uso, a exemplo de vidros utilizados em embalagens, na produção de janelas (vidro plano), entre outros.

O vidro é tradicionalmente definido como um material composto de matérias-primas inorgânicas, sendo produzido, em sua maioria, através da técnica de fusão e resfriamento (ALVEZ; GIMENEZ; MAZALI, 2001). Por tratar-se de substâncias inorgânicas, essa técnica necessita de altas temperaturas para a fusão de compostos como o dióxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), componente da areia, matéria prima mais associada ao vidro. No artigo de Oswaldo Luis Alvez, Iara de Fátima Gimenez e Italo Odone Mazali (2001) apresenta-se um panorama da produção do vidro indicando sua origem produtiva com os fenícios, destacando técnicas de diminuição do ponto de fusão da sílica com a adição de mistura de NaCl (sal marinho) e CaO (advindo de ossos), passando pela produção de vidro incolores em virtude da adição de óxido de manganês – Alexandria 100 d.C. –, os vitrais no medievo, estendendo o panorama ao desenvolvimento de técnicas de moldagem (técnica de sopro), e o desenvolvimento de processos produtivos modernos que não necessitam de tanta energia para sua fabricação. Esse artigo chama atenção pela revisão feita em torno da conceituação desse material através de seus componentes (matéria-prima), afirma que o vidro pode ser composto por matérias orgânicas, metálicas, ou inorgânicas – que não sejam necessariamente a sílica. Sendo assim, aponta-se para um caminho que caracteriza o vidro não somente enquanto sua composição química, mas enquanto sua característica física; numa definição superficial, uma substância viscosa e líquida quando submetida a altas temperaturas, ao ser resfriada, alcança o estado vítreo e no processo de resfriamento ocorre o aumento de sua resistência mecânica (*Ibidem*, 2001, pp.13-17)<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Composto essa revisão sobre o vidro os autores apresentam diferentes perspectivas da conceituação desse material. A exemplo dessas diversas definições levantadas nesse artigo cita-se uma delas: “Um vidro é um sólido não-cristalino exibindo o fenômeno de transição vítrea”. (ALVEZ; GIMENEZ; MAZALI, 2001, p.13) Soma-se ainda a essa análise tratada nesse artigo que, apesar da existência de outros tipos de vidro, os de caráter comercial, a base de sílica, possuem adição de outros compostos que diminuem a temperatura de fundição desse material, logo barateando o processo de produção. Esses compostos são nomeados como fundentes, que, ao serem adicionados em quantidades elevadas, desencadeiam processos deterioração química diminuindo a longevidade do vidro; os óxidos podem reduzir a resistência do material a ácidos, bases e água (*Ibidem*, p.17). Da fragilidade dos vidros na alta concentração de óxidos em relação a sílica, o artigo de José Maria Fernandez Navarro reforça que a elevada presença de óxidos alcalinos é responsável por tornar esse material vulnerável; essa análise de Navarro é baseada no estudo do estado de conservação de vitrais medievais (NAVARRO, 1994, p.87).

Ampliando essa caracterização do vidro e pontuando suas diferentes composições para além da sílica, o artigo apresenta os vidros de borosilicato, usados em instrumentos laboratoriais (ex: béquer), o silicato de chumbo, usado na confecção de materiais nobres, artísticos e instrumentos ópticos e, por fim, os vidros temperados, laminados e a prova de bala que interessam a essa monografia por serem utilizados no cavalete de vidro (2015) e em obras como Tempo suspenso de Marcelo Cidade. Esses vidros caracterizados como mais seguros apresentam uma composição em sanduíche, formados por uma camadas intercaladas de material polimérico e vidro, que, ao se quebrar retém os fragmentos nessas películas evitando a projeção das mesmas para diferentes direções, causando acidentes. O vidro à prova de balas funciona dessa mesma forma, trata-se de um vidro laminado, no entanto, mais espesso que os demais (*Ibidem*, p.19). Na caracterização dos exemplares dessa obra de Marcelo Cidade, uma delas, presente no acervo do MASP, é feita com vidro blindado<sup>27</sup>, outra, citada no artigo de Cidade e Scovino (2017), é apresentada nos moldes do vidro laminado, composto de camadas de vidro e material polimérico (PVB – polivinilbutiral e EVA- etilvinilacetato), adicionado a ele, um spray de contenção de estilhaços (SCOVINO; CIDADE, 2017, p.10).

### 2.1.3 A madeira

A madeira, material celulósico, utilizada na confecção do cavalete de vidro é o cumaru, esse tipo de madeira é usado como entreposto entre o vidro e o concreto, auxiliando na sustentação da placa de vidro e na suavização da vibração ascendente. Esse tipo de madeira, com nome científico *Dipteryx odorata* e própria de regiões de floresta Amazônica, é aplicada na construção civil em virtude de suas boas propriedades mecânicas e físicas, sendo um material de difícil perfuração; no caso da construção civil as propriedades de resistência à tração e a compressão são as propriedades que embasam a escolha desse material (DUARTE; LAHR; CURVELO, 2018, p.4)<sup>28</sup>. O artigo de Bárbara Duarte, Francisco Lahr e Antônio Curvelo(2018), apresentam um panorama desse material explorando suas propriedades físicas e químicas, tratando-se da última, caracteriza sua composição com compostos como celulose, hemicelulose, lignina, cinzas (resíduo derivados da queima) e extrativos (*Ibidem*, 2018, p.5); sendo compostos como celulose, lignina e hemicelulose conhecidos pelo campo da Conservação e restauração,

---

27 A ficha técnica da obra está disponível no seguinte endereço: <https://masp.org.br/acervo/obra/tempo-suspenso-de-um-estado-provisorio> Acesso em 17/08/2020.

28 Para o aprofundamento desse tema da aplicação da madeira cumaru na construção civil, tal como o acesso aos exames científicos da composição desse material ver : DUARTE; LAHR;CURVELO. Caracterização da madeira cumaru, *Dipteryx odorata*, obtendo-se propriedades de resistência e rigidez, físicas e composição química. 2018.

principalmente na área de suportes em papel, que ao se debruçar na análise da composição de obras nesse suporte, também se dedica a análise da produção desse material a fim de mapear e compreender seus processos de deterioração. Através da realizações de exames científicos descritos nesse artigo os pesquisadores concluíram que essa espécie de madeira tem baixa porosidade, é densa e apresenta elevada resistência mecânica (*Ibidem*, p.10), características que justificam a escolha desse material para aplicação no cavalete de vidro.

Apesar dessa madeira se situar na pinacoteca, área com UR (umidade relativa) e temperatura monitorada, sua baixa porosidade é uma característica física que dificulta a capilarização e deposição de umidade no interior desse material em comparação com outros tipos de madeira, com elevado grau de higroscopicidade. Além disso, suas características mecânicas também colaboram na função estrutural do vidro. Pontua-se que algumas dessas peças de madeira estavam localizadas no corredor da instituição no andar da reserva técnica e do ateliê de marcenaria, uma área em que não possui monitoramento das condições ambientais e diretrizes de acondicionamento. Salienta-se ainda que essas peças compõem os exemplares de 2015.



Figura 18 Fotografia da cunha de madeira relativa ao exemplar de 2015, presente no corredor da instituição. Foto : Luiza Amaral (2019)

Ainda que essa peça não seja efetivamente o elemento estético que salta ao olhar do observador e constitui a identidade dessa obra como o concreto e o vidro, atuando de modo mais estrutural, é necessário observar frente a essa caracterização física e química que se trata

de uma madeira com características específicas. Logo, no processo de conservação dessa obra é necessário pontuar diretrizes sobre o tipo de madeira utilizada nessa composição, evitando a substituição por madeiras de alta porosidade e baixa resistência física.

## 2.2 ANÁLISE FÍSICO QUÍMICA DO CONCRETO

Esse tópico do capítulo II visa apresentar e discutir os resultados obtidos nos exames científicos, realizados nas duas amostras de concreto oriundas dos dois exemplares do cavalete de vidro do MASP. Convencionou-se nomear a amostra do cavalete de vidro original como (A1) e a do novo exemplar (A2). Visando mitigar esse processo de análise, inicia-se apresentando o procedimento de coleta do material.

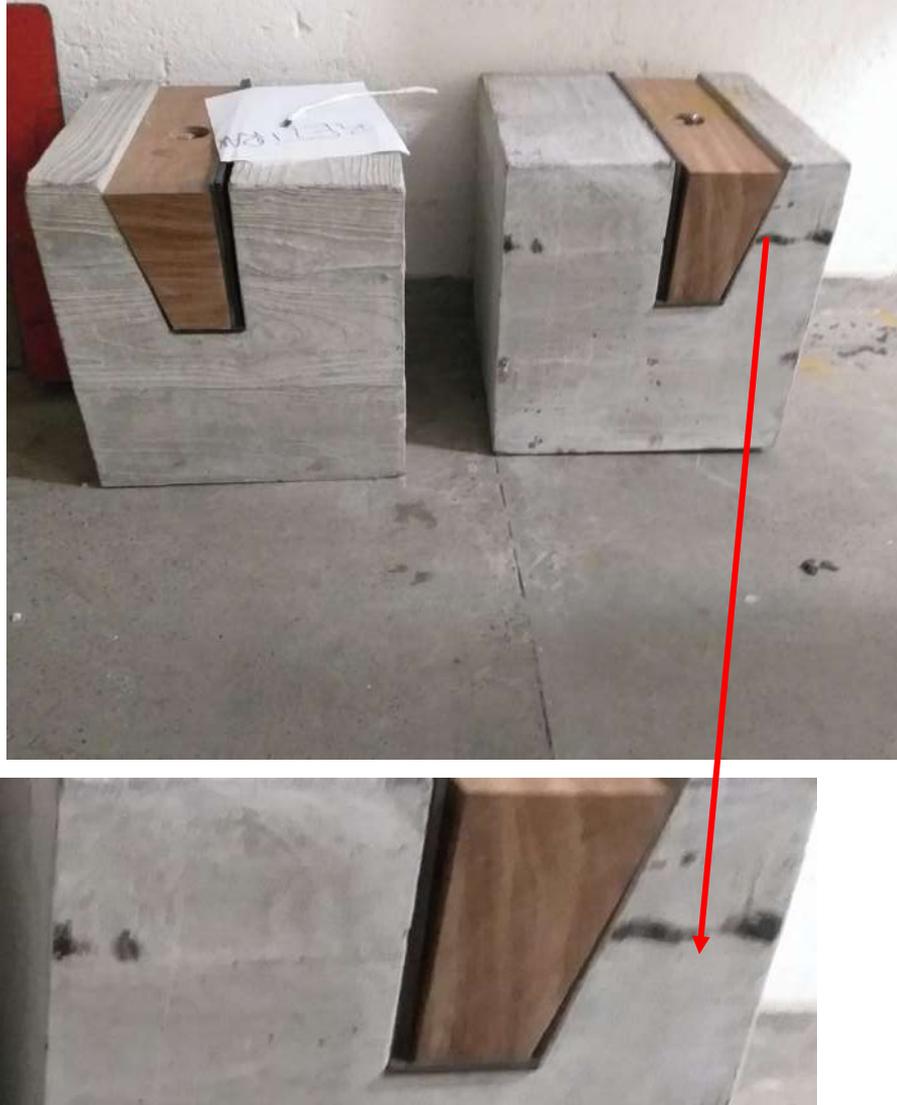
## 2.3 COLETA DO MATERIAL



*Figura 19 Coleta das amostras de concreto MASP, 2019.*

As amostras do cavalete de vidro foram coletadas no MASP, no dia 30 de julho de 2019; coletou-se fragmentos do concreto do primeiro exemplar (1968), na reserva técnica do museu, como indica a fotografia acima. Enquanto, a coleta do exemplar de 2015 foi feita em peças

presente no corredor do museu, situados fora da reserva técnica. Nesse procedimento, utilizou-se martelo e um cinzel para uma retirada mecânica, e o acondicionamento da amostra foi feito imediatamente em recipiente esterilizado<sup>29</sup>. Destaca-se ainda o uso de EPIs ( Equipamento de Segurança Individual) para a realização desse procedimento, resguardando também a saúde da pesquisadora.



*Figura 20 Cavaletes de vidro (2015) retirada da segunda amostra. Foto: Luiza Amaral.*

---

<sup>29</sup> Pote coletor para exames médicos.



Figura 21 Perda de volumetria. Cavalete de vidro (2015). Foto: Luiza Amaral.



Figura 22 Base metálica revestida com tinta vermelha utilizada para transporte do cavalete, idealizada por Lina Bo Bardi. Ao lado dela, um dos exemplares de 2015. Foto: Luiza Amaral



Figura 23 Perda Volumétrica cavalete de vidro (1968). Foto: Luiza Amaral

Os fragmentos para análise retirados do cavalete original foram extraídos de diferentes áreas (localizada na aresta superior do cubo e na aresta inferior), essencialmente áreas fragilizadas, advindas de regiões de bolhas causadas na técnica construtiva. Essas áreas com uma camada mais fina de concreto eram mais fáceis de serem extraídas sem causar danos estéticos e estruturais a obra. Além dele, foi coletado com o uso de trincha macia o pó de concreto derivado dessa extração. Ressalta-se que esse material da amostra (A1) apresenta-se, majoritariamente, em formato granuloso e fragmentado, diferente da amostra (A2) que foi extraída de uma área já despreendida e fragilizada da base do cavalete<sup>30</sup>; apresentando um formato inteiro. Esse fragmento era localizado na parte inferior da peça, proveniente da lateral inferior do cubo. Em virtude de seu tamanho, a amostra (A2) foi cortada com disco de diamante e preparada para realização dos exames, procedimento feito pelo pesquisador e docente do IFRJ- Paracambi, Renato Pereira de Freitas<sup>31</sup>.

### 2.3.1 Exames

Foi realizada no Laboratório do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Paracambi (IFRJ-Paracambi), em 25 de novembro de 2019, sob a supervisão do Prof. Dr. Renato Pereira de Freitas, a análise das amostras em concreto dos cavaletes de vidro do MASP. A escolha desses exames foi mobilizada por seu caráter não destrutivo, optando por análises que possibilitassem a caracterização química dos componentes das amostras (A1) e (A2), viabilizando um estudo comparativo e também a análise do estado de conservação dessa parte da obra. Realizou-se os exames de Microscopia Eletrônica de Varredura<sup>32</sup> (MEV), Fluorescência de Raio X<sup>33</sup> (XRF), Microscopia Ótica Estéreo<sup>34</sup> e de Alta Resolução<sup>35</sup>. Na realização das análises os equipamentos se encontravam previamente calibrados.

A Microscopia Eletrônica de varredura da amostra (A1) indicou maiores traços de Silício (Si), Alumínio (Al) e Cálcio (Ca), apresentando traços, em menor proporção, de Magnésio (Mg), Sódio (Na), Enxofre (S), Potássio (K), Titânio (Ti) e Ferro (Fe) como indica o gráfico a seguir (Figura 10).

---

<sup>30</sup> A coleta foi realizada em peças fragmentadas no processo de transporte e manuseio da obra.

<sup>31</sup> Doutor em Engenharia Nuclear pela UFRJ, docente do IFRJ.

<sup>32</sup> Modelo: TM 3000, Hitachi.

<sup>33</sup> Modelo: Tracer III-SD, Bruker.

<sup>34</sup> Modelo: Olympus SZX16.

<sup>35</sup> Modelo: Axio CAM HRc – ZEISS.

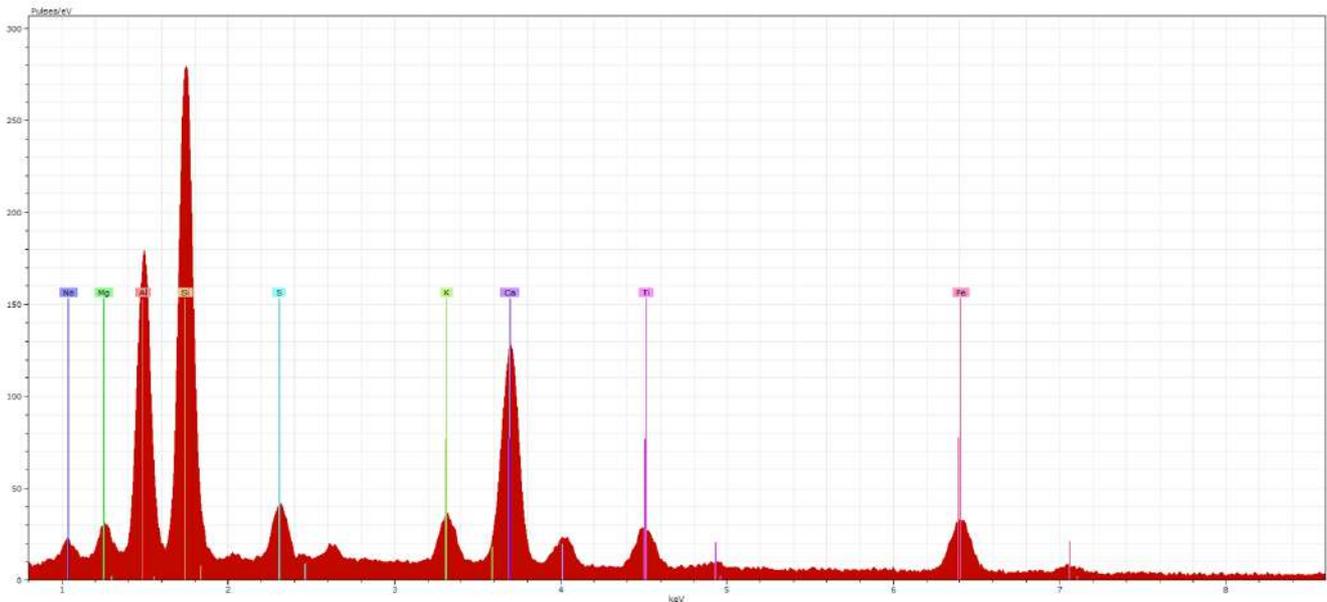


Figura 24 Resultado exame MEV amostra (A2).

Nota-se que ao caracterizar a porcentagem de óxidos presentes na composição do cimento nacional, o supracitado estudo de Cezar Augusto Romano (2015, p.15) indica que os elementos presentes em maior porcentagem são a Cal (61 a 67%), a Sílica (20-23%), e a Alumina (4,5 a 7,5%), óxidos oriundos do cimento que podem estar diretamente relacionados com presença e a concentração desses compostos na análise. Chama atenção que nessa caracterização de Romano (2015) a concentração do CaO é superior dos demais elementos, enquanto na análise, o Cálcio (Ca) é o terceiro elemento com maior concentração, sendo o silício e o alumínio os elementos com maior traços nessa amostra.

Na amostra (A2) esse mesmo exame foi realizado em diferentes áreas visto que na estratigrafia da amostra encontrou-se uma heterogeneidade da cor da amostra, áreas de cor que oscilavam da cor branca, tons de cinza a cor preta(pontos), indicando diferentes concentrações de compostos. Num exame realizado numa das áreas acinzentadas foram caracterizados compostos similares a composição da amostra (A1), com exceção do fósforo (P), presente em pequena quantidade como indica o resultado a seguir (Figura 11).

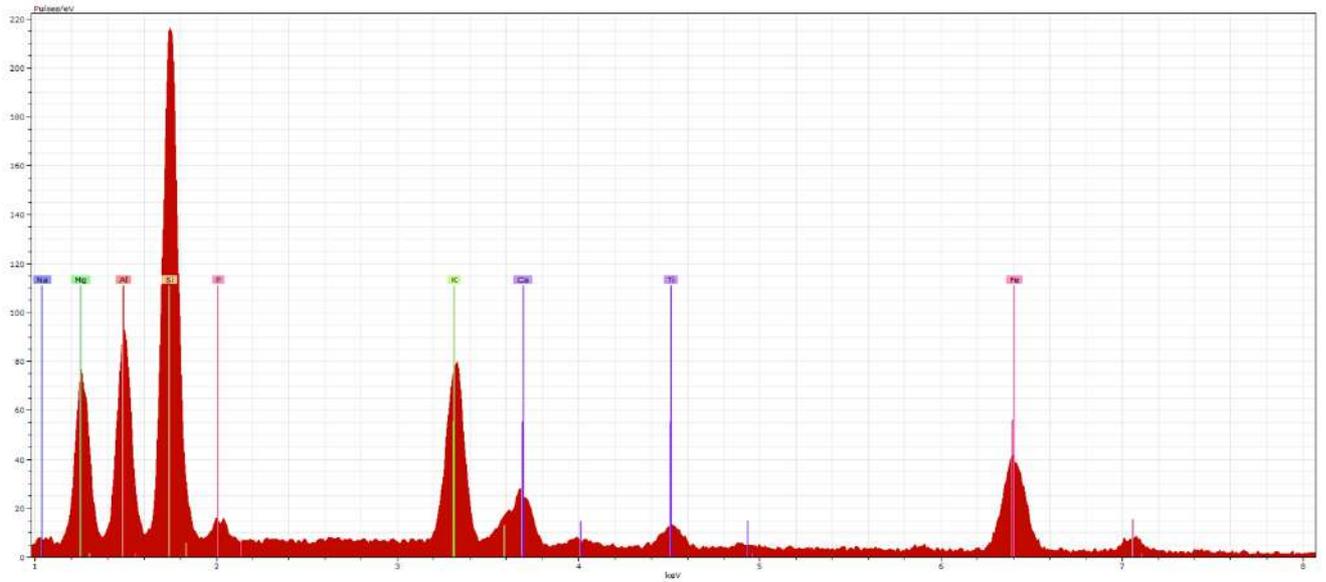


Figura 25 Análise área acinzentada amostra (A2)

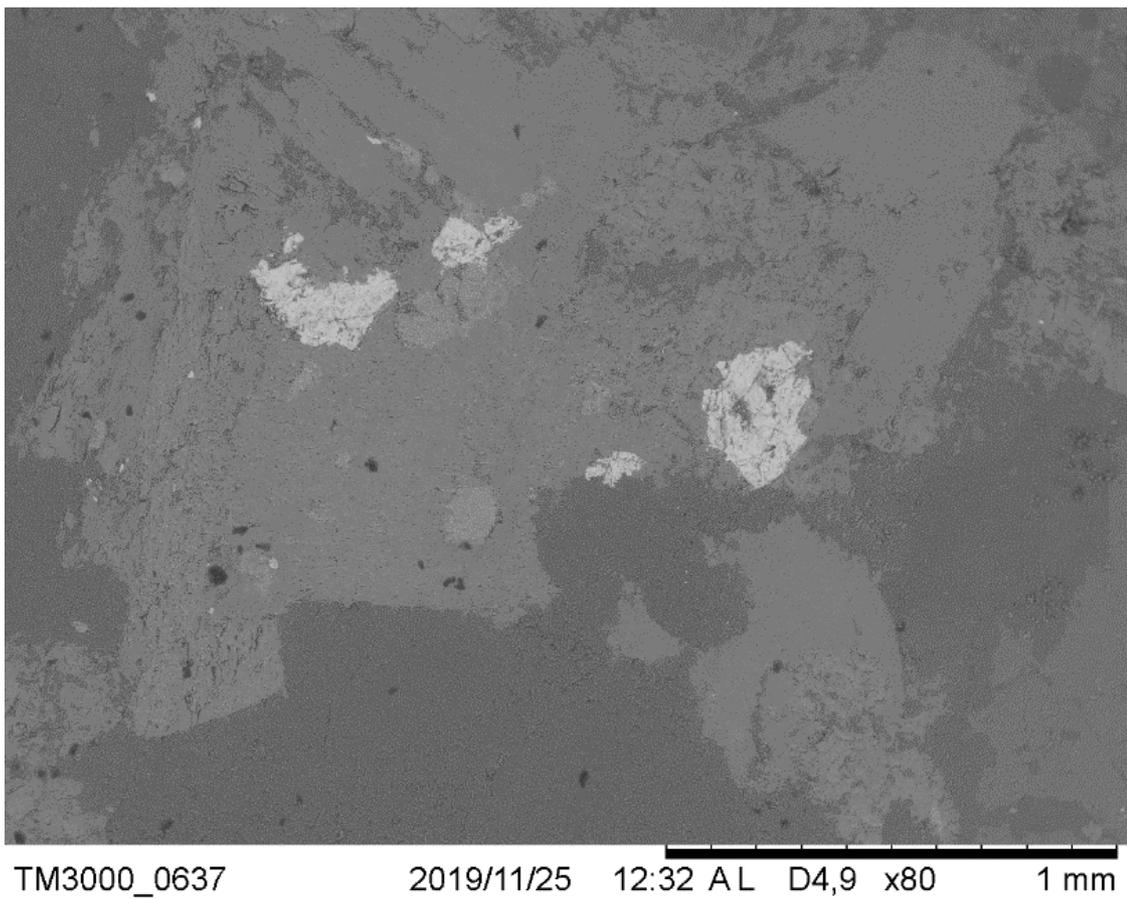


Figura 26 Imagem MEV amostra (A2).

A fim de compreender os componentes das áreas brancas foi realizado o MEV nas duas maiores áreas da amostra. Em ambas, o exame indicou elevados traços de Ferro (Fe), o que por sua vez pode justificar essa alteração de cor dessa área; visto que nela encontrou-se os mesmos elementos da área acinzentada, sendo a concentração de ferro a única diferença entre área acinzentada e a área branca.

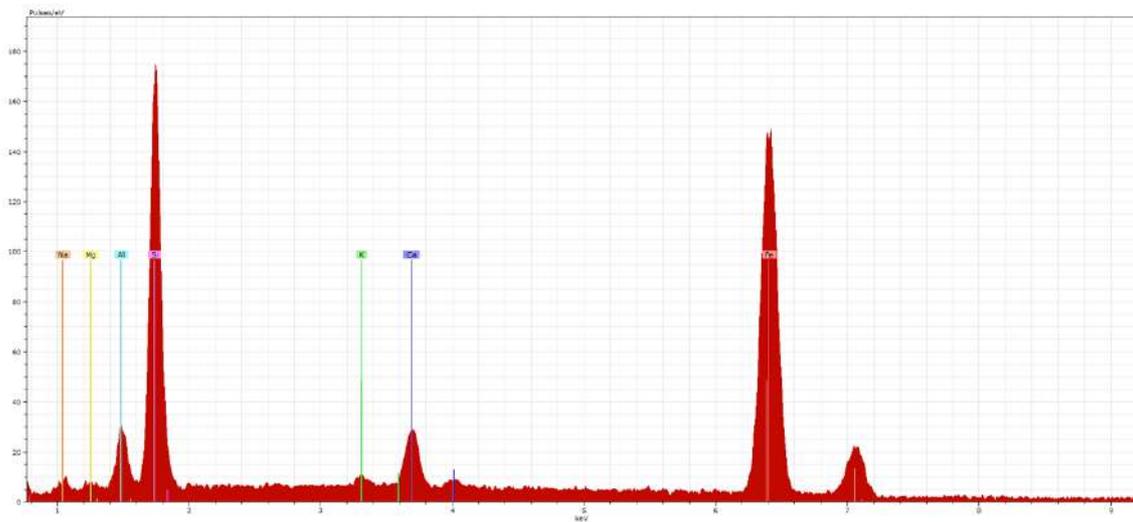


Figura 27 Análise da área branca 1 - MEV amostra (A2)

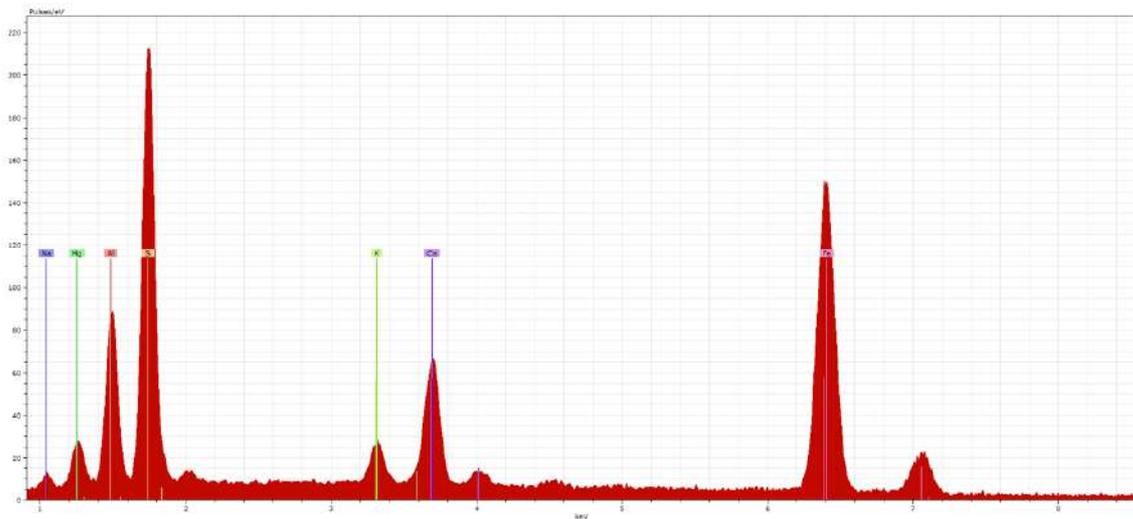


Figura 28 Análise da área branca 2 - MEV amostra (A2).

Buscando compor o MEV com outros exames, oferecendo um amplo espectro de resultados para a comparação da análise da composição de ambas amostras, realizou-se a Fluorescência de Raio X. Na amostra (A1) o exame indicou elevados traços de Ferro (Fe), além

de elementos já mapeados no MEV (S,K,Si, Ti e Ca), a fluorescência indicou traços de Estrôncio (Sr) - composto também presente em proporções próximas na amostra (A2)<sup>36</sup>. Nesse exame, a diferença expressiva entre os resultados da amostra (A1) e (A2) é a concentração de Ferro (Fe) e Cálcio (Ca); sendo Ferro elevada em A1 e Cálcio elevada em A2.

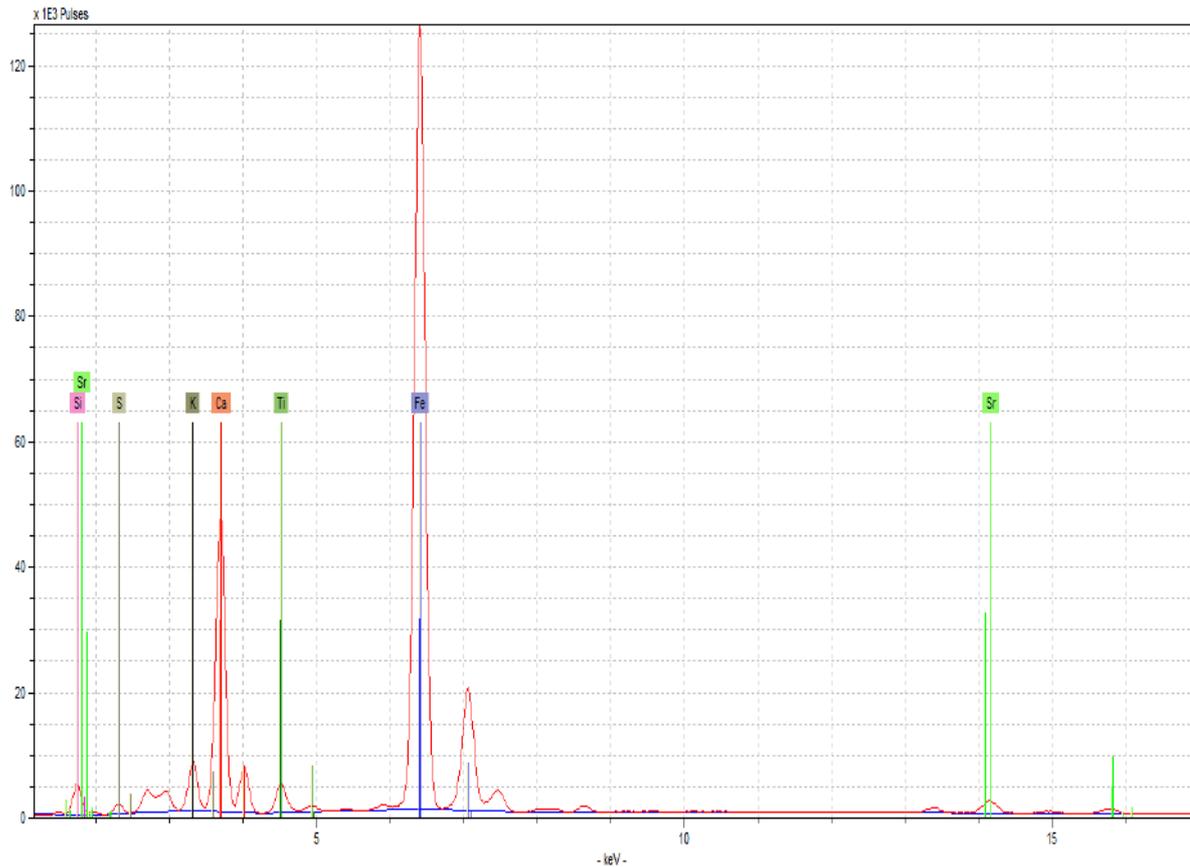


Figura 29 Fluorescência de Raio X, amostra (A1).

<sup>36</sup> O exame de fluorescência de raio X em cimento, publicado no artigo *Aditivos especiais para concretos de parede* (2017) de Danila Fabiane Ferraz, Renan Lobo e Mateus de Souza Guerra, indica a presença de traços de óxido de estrôncio (SrO) em porcentagem 0,13 % no cimento(2017,p.91). Além dele, detecta a presença de óxido de titânio, de fósforo, entre outros. Destaca-se que a detecção de Estrôncio (Sr) no XRF pode ser derivada desse óxido presente na composição do cimento utilizado na confecção do concreto.

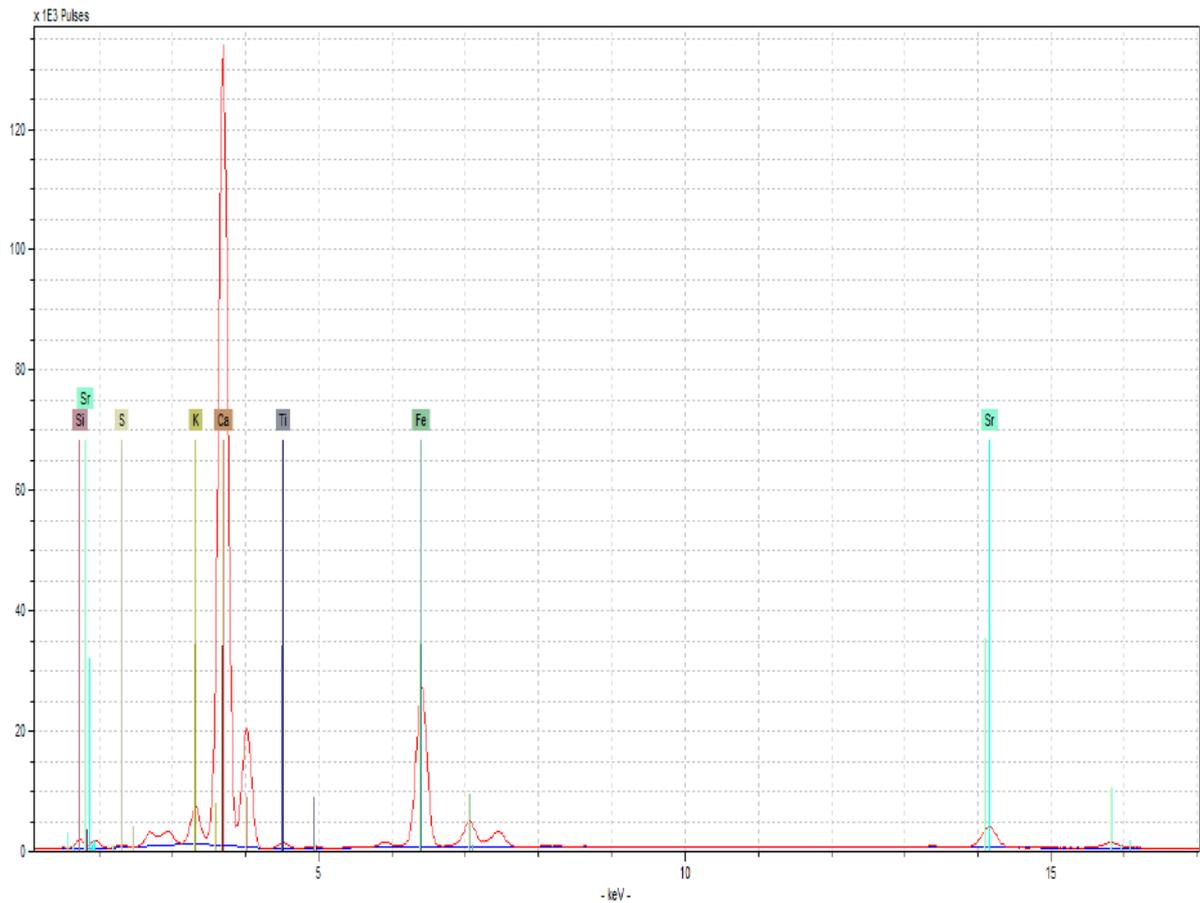


Figura 30 Fluorescência de raio X , amostra (A2).

A análise da composição através do MEV e XRF indicaram que não há uma grande diferença no ponto de vista químico entre as amostras (A1) e ( A2), o que por sua vez indica uma permanência dos compostos utilizados na produção do cimento, mesmo com o intervalo de tempo entre o cavalete de vidro de 1968 e de 2015. Nota-se que apesar da ausência de estudo prévio da composição química do cavalete original, os exemplares se aproximam por serem materiais oriundos da indústria, portanto, produtos serializados.

Do ponto de vista ótico os exames de Microscopia ótica de alta resolução permitiram uma diferenciação entre as amostras no que toca sua construção, a amostra (A2) apresentou um aspecto mais compactado, de coloração heterogênea e com a presença de agregados graúdos de origem mineral. Nessa amostra de corte estratigráfico, é possível observar a composição de agregados de diferentes tamanhos, também diferenciados por sua cor. Enquanto o material da amostra (A1) apresenta um aspecto poroso, condição advinda da técnica construtiva, da má execução da etapa de adensamento; fato que facilita deteriorações causadas por deposições salinas e alojamento de agentes biológicos e microbiológicos nesses espaços, patologias a serem tratadas no próximo capítulo.

Por fim, quanto ao estado de conservação e mapeamento de possíveis patologias do concreto na amostra (A2), observa-se na Figura 12 e 18 a ausência de fissuras ou microfissuras ampliadas por processos de deposição salina, degradação que, em grau elevado, causa rupturas e perdas volumétricas na peça em virtude da ampliação do volume desses sais nessas áreas pequenas, nos canaliculos. Em suma, o grau de compactação do concreto é um aspecto que pode influenciar na longevidade dessa peça.

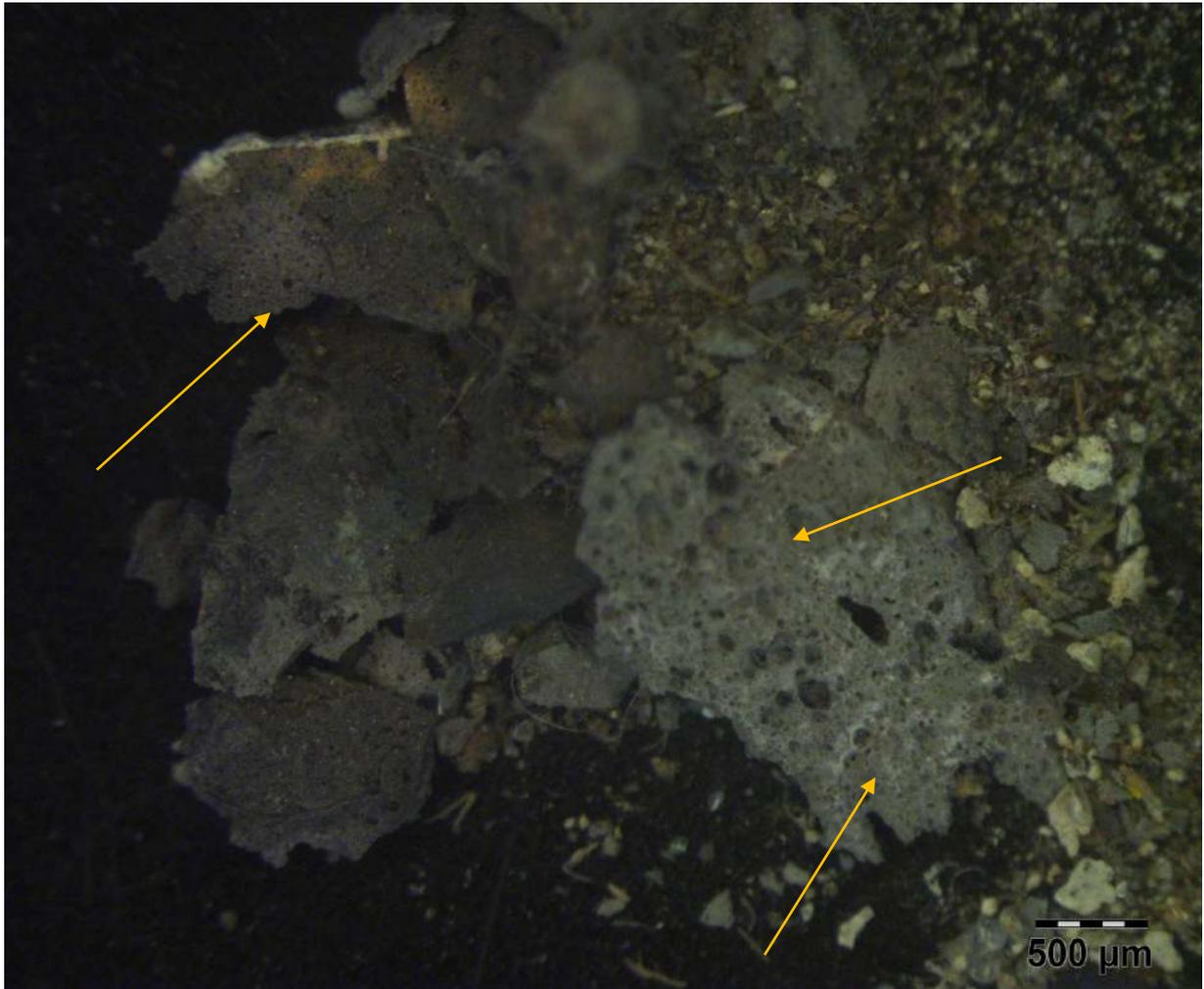


Figura 31 Microscopia ótica de alta resolução, amostra (A1).



Figura 32 Microscopia ótica de alta resolução, amostra (A2).

### 3 LEVANTAMENTO DOS DANOS E PATOLOGIAS

Dando continuidade a discussão sobre os materiais levantada no capítulo anterior, o terceiro capítulo desse trabalho monográfico visa realizar um breve levantamento das patologias e dos danos que incorrem sobre os materiais do cavalete de vidro. Esse estudo visa não só sinalizar a presença de danos nos exemplares (1968 e 2015), mas também pontuar possíveis patologias que incorrem sobre os materiais constitutivos dessas obras ao longo do tempo. Assim, serão abordados algumas patologias e danos do vidro, da madeira e do concreto; observando deteriorações intrínsecas ao material e extrínsecas, à exemplo de danos causados por transporte e manuseio incorretos, degradações causadas por agentes antrópicos, portanto, fatores externos a obra. Sobre as patologias e danos do concreto, serão analisados os mesmos exemplares utilizados na coleta de amostras. Ressalta-se que esse levantamento também será realizado em obras como Tempo Suspenso de Marcelo Cidade, a fim de tecer um diagnóstico do estado de conservação dessa obra que integra o grupo de objetos de estudo da pesquisa. Por fim, pontua-se que a proposta do capítulo não é compor um diagnóstico do conjunto dos cavaletes de vidro presente no MASP.

#### 3.1 PATOLOGIAS E DANOS DO CONCRETO

A partir de um exame organolético realizado nos cavaletes de 1968, no ato de extração da amostra na reserva técnica do museu, foi possível observar os seguintes danos: perda de volumetria no concreto (principalmente na área das extremidades do cubo), grande incidência de perfurações na superfície derivadas da técnica construtiva<sup>37</sup>, manchas em cor branca presente nas diferentes faces do cubo, áreas de desgaste do concreto, pequenas ranhuras, sujidade e a presença de pó de concreto ao lado da obra, indicando a erosão do material. Já no novo exemplar, observou-se a presença de sujidade em uma das faces do cubo (mancha em coloração preta), perda volumétrica (possivelmente em razão do transporte e manuseio), algumas pequenas perfurações advindas da técnica construtiva (bolhas), e desgastes na área das arestas. É importante destacar que esses novos exemplares analisados não se encontravam na pinacoteca do museu.

---

37 Essas pequenas perfurações são derivadas da técnica construtiva, da presença de bolhas de ar que não foram retiradas no processo de adensamento. Elas conferem a esses exemplares uma textura na superfície, uma característica ausente nos cavaletes reconstruídos que apresentam uma superfície lisa e uma massa compacta como concluído nos exames. É necessário observar que essas bolhas são mais presente em alguns exemplares do que em outros, o que por sua vez demonstra que esse processo serializado de produção dos cavaletes não foi homogêneo.

Ao lado deles, encontrou-se o meio de transporte e manuseio elaborado também pela arquiteta Lina Bo Bardi, um tipo de base de metal pigmentada em cor vermelha onde a base do cavalete é colocada e puxada por dois cabos de aço acoplados a ele. Observa-se que esse suporte apresenta áreas de desgaste da tinta e ranhuras em sua extensão – possivelmente causada pela fricção entre a superfície e o concreto –, e áreas de oxidação.

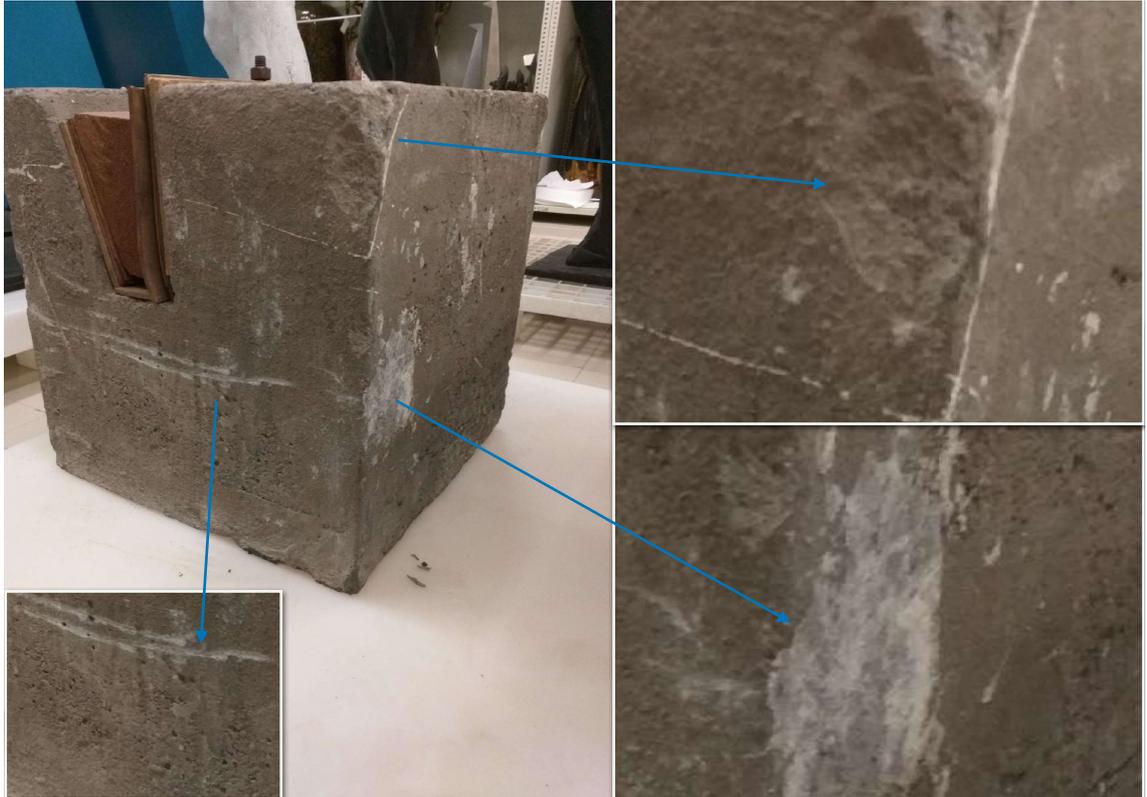


Figura 33 Base do cavalete de vidro original apresentando manchas em coloração branca em sua extensão e perda volumétrica . Foto: Luiza Amaral.



Figura 34 Perda volumétrica num dos cavaletes originais. Foto: Luiza Amaral



Figura 35 Detalhes da superfície de um dos cavaletes originais na reserva técnica do museu. Foto: Luiza Amaral



Figura 36 Perda volumétrica num dos exemplares dos cavaletes novos. Foto: Luiza Amaral.

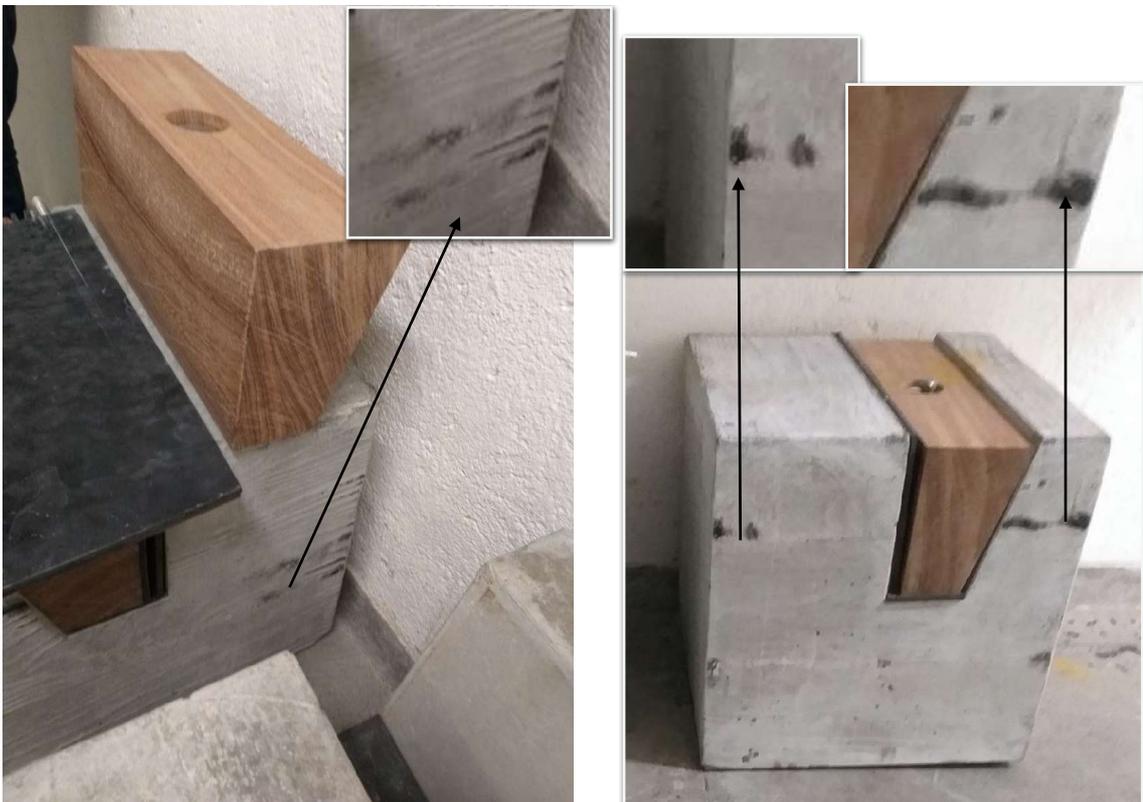


Figura 37 Mancha em cor preta na lateral de dois exemplares de cavalete de vidro (exemplar 2015) . Foto: Luiza Amaral.

Comparando o exemplar original ao novo é possível observar diferenças principalmente na superfície, enquanto o cavalete original apresenta uma coloração mais escura e superfície

mais texturizada, o outro exemplar tem uma natureza mais compacta, coloração mais clara (cinza claro), superfície mais homogênea, apresentando marcas de linhas horizontais, em formato retos e senoidal, em sua extensão – características que podem estar associadas a fôrma onde o concreto foi moldado. A natureza da superfície é uma condição que influi diretamente na conservação dessa parte do cavalete, visto que em superfícies mais texturizadas, rugosas e com presença de bolhas, constituem uma condição mais favorável a deposição/acúmulo de sujeira.

A base de concreto utilizada na obra “Tempo Suspenso” de Marcelo Cidade, sediada na pinacoteca, apresenta algumas manchas em coloração mais escura que o concreto, e algumas em cor preta na área frontal do cubo. Nesta peça, também se encontrou uma fissura na parte superior. Quanto a natureza dessas manchas, é necessário um estudo aprofundado em torno de sua natureza, e também sobre a *intenção do artista* (CARVALHO, 2015), visto que, como sinaliza Humberto Farias de Carvalho (2015), no contexto da arte contemporânea a passagem do tempo na obra e o envelhecimento dos materiais pode ser parte da mesma, à exemplo das esculturas do artista Amilcar de Castro (1920-2002) em que a oxidação integra a poética da obra. Assim, antes de compreender essas manchas presentes nessa obra enquanto uma patologia é necessário ponderar se essa passagem de tempo integra a proposta do artista, sendo importante compreender essas alterações através das lentes dos conceitos de *tempo bom e tempo ruim* (*Ibidem*), ponderando se os processos de deterioração do material que constitui a obra são ou não patologias que alteram sua leitura ou oferecem danos estruturais.

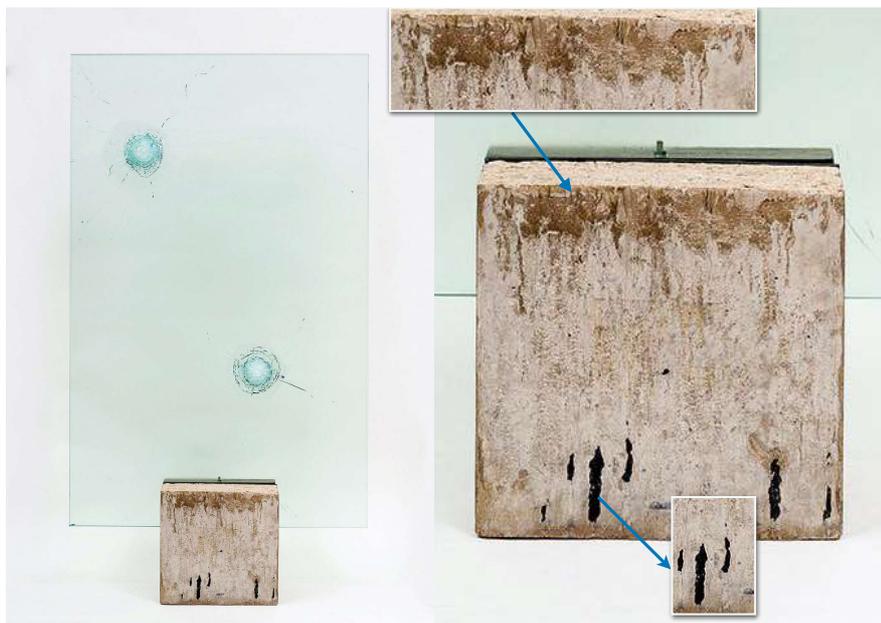


Figura 38 Montagem para indicação de manchas na obra de Tempo Suspenso de Marcelo Cidade. Acervo MASP. Fonte: MASP.

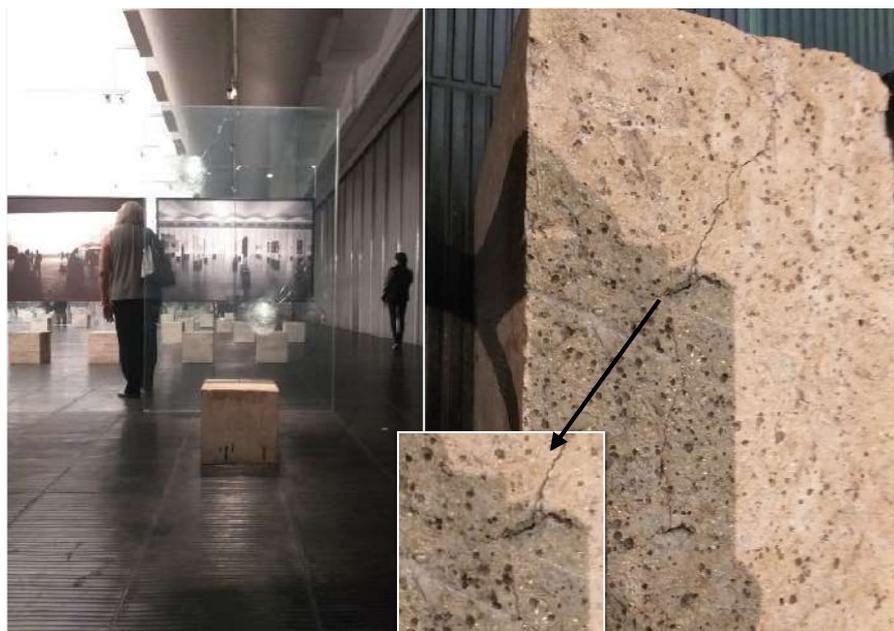


Figura 39 Fotografia da obra Tempo Suspenso de Marcelo Cidade no MASP e presença de fissura na parte de cima da base de concreto. Foto: Luiza Amaral

O concreto, por não ser um material inerte, passa por processos de alteração e deterioração de seus compostos ao longo do tempo, tema muito abordado no âmbito da Engenharia Civil que apresenta preocupações sobre a durabilidade desse material, sobretudo, sua capacidade de manter suas propriedades mecânicas (físicas) como a resistência a compressão (GONÇALVES, 2015). Os trabalhos nesse âmbito das patologias do concreto, giram, em sua maioria, em torno de casos do concreto armado – técnica aplicada à construção civil, sobretudo, amplamente utilizada por arquitetos brasileiros associados ao movimento da Arquitetura Moderna paulista e carioca. Dentre os danos associados ao emprego desta técnica, são frequentemente citados em trabalhos (GONÇALVES, 2015; RIBEIRO, *et. al.* 2013, p. 90) a corrosão das estruturas metálicas (vigas) que não foram corretamente cobertas(concretadas) ao longo do processo produtivo, fato que altera a durabilidade desse material (*Ibidem*). Além deste, destaca-se também os danos causados pelo contato com a água que favorecem processos de lixiviação do concreto, portanto, o deslocamento de compostos deste material.

É necessário notar que as preocupações com as patologias que ocorrem quando o concreto está submetido a intempéries climáticas, ambientes abertos, sujeitos a poluentes e ao acúmulo de material particulado, não são as mesmas que acometem os exemplares dos cavaletes de vidro, tal como as obras de Marcelo Cidade e Carla Zaccagnini por serem objetos sediados em contexto museológico. Dessa forma, se faz necessário o olhar para o concreto no âmbito da Conservação e Restauro, visto que essas obras estão acondicionadas na reserva técnica e

exibidas na pinacoteca do museu. Portanto, sinaliza-se a necessidade de compreender as patologias desse material aplicadas a esse campo de estudo.

Apesar de acondicionadas, as obras apresentaram algumas alterações evidentes no exame organoléptico e nos exames científicos que indicaram uma maior porosidade da amostra original (A1) em relação a nova (A2). Lembrando que a porosidade é uma das patologias sinalizadas em torno do concreto, condição que favorece a ocorrência de outros processos de deterioração. Partindo da discussão levantada acima, se faz necessário uma abordagem interdisciplinar desse material em que as análises e estudos compostos pela Engenharia possam ser postos em diálogo com o campo da Conservação e Restauro, na tentativa de traçar outras análises sobre suas patologias, visto que ele se encontra em outro contexto de uso: artístico e museológico.

Carmen Couto Ribeiro, Joana Darc Silva Pinto e Tadeu Starling (2013, pp.89-90) ao se debruçarem sobre as deteriorações do concreto classificam-nas em fatores intrínsecos (processo de deterioração dos compostos constitutivos)<sup>38</sup> e extrínsecos sendo eles: fatores físicos (intempéries, variações de temperatura), químicos (ataques de agentes corrosivos, líquidos e gasosos) e mecânicos como erosão e abrasão (RIBEIRO *et. al.* 2013, pp.89-90). Quanto aos agentes de deterioração, Thais de Souza Góis (2016, p.40) adiciona que dentre os fatores físicos enquadra-se o processo de deposição salina nos canalículos ou poros do concreto, esse processo é dado pela elevada umidade e concentração de sais derivados dos compostos do próprio material. Nesse processo, a água que adentra no concreto interage com os compostos e os desloca, quando a água evapora os sais permanecem como resíduos; enquanto dano físico, o aumento de volume desses sais pressiona os canalículos podendo causar fissuras. Estes sais também podem se acumular nas superfícies do concreto causando manchas brancas, uma patologia conhecida como eflorescência<sup>39</sup>. Nota-se que as manchas em cor branca, algumas em caráter amorfo, presentes na superfície de alguns dos exemplares do cavalete de vidro original, remetem a essa patologia.

---

<sup>38</sup> Thais de Souza Góis (2016) adiciona em seu estudo sobre as deteriorações do concreto que o grau de porosidade, o tipo de composição mineralógica e a idade do material são fatores internos ao material que podem determinar a deterioração do concreto (2016, p.39)

<sup>39</sup> Essa patologia dentro do campo da Conservação e Restauração é associada aos afrescos, azulejarias e pinturas murais, bens integrados a arquiteturas que sofrem com umidades ascendentes e descendentes presentes nas edificações. A deposição salina no caso de afrescos, causa danos estruturais como despendimento da camada pictórica e estéticos com a inviabilização da fruição das obras em virtude das manchas esbranquiçadas. Outro caso de deposição salina na literatura de Conservação e restauração, no âmbito de bens móveis, ocorre em cerâmicas, um material que também apresenta característica porosa e pode sofrer processos de deterioração em virtude do aumento dos cristais salinos no interior dos canalículos; causando fissuras, e, em casos mais graves, perda volumétrica.

Numa outra leitura da natureza dessas manchas esbranquiçadas, Thais Góis(2016) indica que em processo de deterioração química do concreto quando: “(...) atacado por sulfatos(...) adquire uma coloração esbranquiçada, em primeiro momento, podendo em seguida, com a formação de composto expansivos em seu interior, apresentar fissuração ou deslocamento (...)”(GÓIS, 2016, p.41). Nesse caso, por não se tratar de uma peça exposta ao ar livre, a fonte de sulfatos pode ser da própria composição do cimento, que contém uma pequena porcentagem em sua composição (ROMANO, 2014, p.15), da qualidade água utilizada na fabricação ou dos derivados dos agregados (GÓIS, 2016, p.41). Chama atenção que na Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) realizada na amostra (A1- cavalete original), detectou-se traços de enxofre (S), presente na composição do sulfato ( $SO_4$ ). Nesse exame, o enxofre não foi detectado na amostra (A2), mas em XRF (Fluorescência de raio X) foi encontrado em baixa quantidade nessa amostra. Em suma, a interação do sulfato com outros compostos do concreto como magnésio (Mg) e o Cálcio (Ca) compõem esses sais que podem causar danos estruturais e estéticos ao material (GÓIS, 2016, pp.40-48). Por isso, a fim de confirmar a presença dessa patologia é necessário a realização de outros exames como a Difração de Raio X para análises mais aprofundadas da composição dessas áreas esbranquiçadas.

Além dos fatores de deterioração supracitados, os agentes biológicos e microbiológicos também corroboram para a deterioração do concreto. Em exemplares com superfícies texturizadas e com pequenas perfurações advindas da técnica construtiva, é viável o acúmulo de sujidade compondo um local de nutrientes para esses agentes. É necessário pontuar que os exemplares acondicionados em ambiente com umidade relativa e temperatura controladas, inibem a ação dos mesmos (insetos como os cupins e microorganismos causadores de biodeterioração), em virtude do monitoramento ambiental. Em outros casos em que não há acondicionamento, especificamente na aplicação do concreto para a construção de manilhas sanitárias, a ação dos microorganismos, a exemplo de bactérias anaeróbias, configuram uma das causas de biodeterioração do concreto em virtude da produção de ácido sulfídrico ( $H_2S$ ) em formato de gás, derivado de seu processo metabólico(GÓIS, 2016.p.50).

O fato das obras estarem acondicionadas indicam que os danos presentes nesses exemplares, tem menos chances de serem desencadeados em virtude de fatores externos como os citados acima, visto seu isolamento do contato com poluentes, a baixa incidência de amplas variações de temperatura, portanto, a baixa ocorrência de processos de dilatação, também responsáveis pelo aparecimento de fissuras nesse material. Transportando essa perspectiva dos fatores de degradação externos para o âmbito da Conservação e Restauração é necessário

compreender que essas peças são deslocadas, mesmo no interior da instituição. São transportadas pelo suporte metálico que friccionado em contato com a base, causa erosão mecânica desse material, podendo também causar ranhuras na extensão lateral no ato de remoção e encaixe do cubo de concreto nessa estrutura. Esse transporte e manuseio também pode ser responsável pelas perdas volumétricas dos exemplares analisados<sup>40</sup>.

### 3.2 PATOLOGIAS E DANOS DO VIDRO

Como sinalizado no parecer da museologia contra o tombamento dos cavaletes (2003), documento comentado no primeiro capítulo desse trabalho, a lâmina de vidro representava um risco súbito às pinturas, visto que elas poderiam se fragmentar a qualquer momento, também ocasionando danos as demais obras<sup>41</sup>. Neste documento referente aos cavaletes originais, sinaliza-se a ocorrência desses episódios em que o rompimento da lâmina não só causou danos as pinturas exibidas neles, como também a vitrines localizadas no entorno. Como indica o parecer, o rompimento súbito era dado as condições ambientais de climatização irregular no amplo espaço da pinacoteca, soma-se a esse fator a própria produção do vidro em que as camadas de películas plástica entre as folhas de vidro (próprias ao vidro temperado) eram ausentes, o que por sua vez viabilizava a projeção dos cacos para diferentes direções quando fragmentado. Pontua-se que, nessa condição, o processo de deterioração do material era dado tanto por fatores externos (clima) quanto internos (processo produtivo). Como discutido nos capítulos anteriores, o desenvolvimento de placas de vidro como o temperado, conferiu uma maior estabilidade aos cavaletes refeitos em 2015, sanando esses danos causados pela dilatação do vidro e sua fragilidade frente as variações climáticas.

---

<sup>40</sup> Esse método de transporte e manuseio gera uma discussão quanto a possibilidade de manutenção do mesmo, idealizado por Lina Bo Bardi. Apesar da autora dos cavaletes ter também idealizado a forma de mobilidade dessas bases, sinaliza-se a importância do estabelecimento de proteções dessas bases no ato do transporte evitando a ocorrência de danos na base de concreto do cavalete.

<sup>41</sup> No parecer da museologia é citada a seguinte situação : “A fragilidade evidente do cristal constituía um risco inaceitável. Dada a heterogeneidade das coordenadas ambientais de um espaço contínuo de 2000 m<sup>2</sup> e 6 metros de altura, com imensa vulnerabilidade a variáveis externas, o comportamento das lâminas era imprevisível, pois elas podiam subitamente romper-se. Isto não era uma simples hipótese, mas um fato que algumas vezes efetivamente ocorreu. Em 1986, o rompimento de um vidro ocasionou a destruição de uma vitrine, com a perda de vários vidros romanos antigos. Ademais, dentre as experiências de obras danificadas por cacos e pela queda ocasionada pelo rompimento do vidro cumpre também mencionar dentre outros O casamento desigual (inv.652) , óleo sobre madeira de proporções médias (54 x 89 cm) atribuído a Quentin Metsy, obra pintada por volta de 1525 -1530.”( PEDROSA, 2015.p.143)

Observa-se na obra de Marcelo Cidade, principalmente em exemplares que apresentam mais de dois tiros em sua composição<sup>42</sup> uma condição de fragilidade estrutural da lâmina de vidro, demandando um maior cuidado em processos de transporte e manuseio da obra. O exemplar presente no acervo do MASP é composto por dois tiros, constituindo dois pontos de fragilização do material, que, com o tempo, podem apresentar uma ampliação das rachaduras. Por isso, ressalta-se a importância do monitoramento constante das fissuras dessa lâmina a fim de acompanhar como esse material trabalhará ao longo do tempo. Levando em consideração que o material responde ao ambiente, mesmo que ele esteja em exibição numa galeria com ambiente climático controlado, nota-se a presença de outros fatores de risco que podem favorecer a deterioração desta obra. Há um grande fluxo de veículos e pedestres no entorno do edifício do museu, o que por sua vez, pode reverberar em vibrações ascendentes que atuam na obra, mesmo com a aplicação do neoprene e da madeira (materiais com propriedades isolantes). Da mesma forma, um alto fluxo de público que circula na área da pinacoteca também gera vibrações, movimentando a placa. A longo prazo, esse movimento pode ampliar as fissuras da placa de vidro, podendo compromete-la estruturalmente<sup>43</sup>.

---

<sup>42</sup> Encontrou-se fotografias de exemplares dessa obra de Marcelo Cidade com cinco tiros em sua composição. Cita-se o exemplar da Galeria Vermelho, também exibida no SP-Arte (2011). Nele, o artista distribui os tiros próximos a cada uma das aresta da lâmina de vidro retangular, atirando também no centro da placa com espessura de 20 mm. Observa-se que o impacto causado pelos projéteis de 38 mm causaram a perda da camada de vidro em áreas de maior impacto, além disso, o exemplar apresenta uma maior quantidade de fissuras visto uma maior incidência de colisão sobre o material. Intervenção que altera a estética da transparência presente no cavalete de vidro utilizado como suporte expositivo. Obra disponível em: <https://www.galeriavermelho.com.br/pt/artista/40/marcelo-cidade> Acesso em : 14/07/2020.

<sup>43</sup> Diante de uma perspectiva da gestão de risco em que se mapeia a possibilidade de eventos súbitos ou frequentes, convencionou-se realizar o mapeamento observando desde o objeto, a vitrine, o local de exposição, estendendo a análise para a edificação do museu e seu entorno como o sítio e a região onde está localizado (IBERMUSEUS, ICCROM, 2017.p.51). Por isso, destaca-se, observando o entorno do museu, a possibilidade do risco de ampliação dessa fragmentação das áreas de tiro da obra devido a vibrações ascendentes, derivadas do ambiente urbano na Av. Paulista. Ressalta-se também que um grande fluxo de público na pinacoteca também pode favorecer a ampliação das fissuras dessa obra. A análise sobre esse risco pode gerar um estudo que analisa e investiga através de um monitoramento a longo prazo a ampliação das rachaduras nessa obra, tal como o impacto das ondas geradas pelo ambiente urbano nos bens culturais. Sendo o MASP um caso singular visto entorno urbano, principalmente, os usos de seu vão-livre enquanto arena política que reúne uma série de grandes manifestações. Um exemplo de estudo que explora esse tema foi realizado no *The Viking Ship Museum* ( Museu do Navio Viking) em Oslo, Noruega. Apesar de se tratar de um estudo voltado para a análise de bens arqueológicos é interessante que esse estudo propõe monitorar diariamente o risco causado pelo denso fluxo de visitantes no museu, sobretudo analisar os riscos causados pelas mudanças do entorno dessa edificação. Os estudos sobre processos de deterioração desses bens culturais e os estudos de monitoramento vibracional estão disponíveis no site da instituição: <https://www.khm.uio.no/english/news/2019/viking-collection-deteriorating.html> Acesso em : 14/07/2020. Para mais informações sobre danos causados aos bens culturais por ampliação das vibrações causadas por obras no entorno dos museus ver : Ellingsen, Ståle; Norén-Cosgriff, Karin; Brekke, Arild; Vedholm, Kjetil; Langford, Jenny. *Protection of ancient Viking ships from vibrations caused by groundwork*. Madrid Inter.noise, 2019. Disponível em: [http://www.sea-acustica.es/fileadmin/INTERNOISE\\_2019/Fchrs/Proceedings/1299.pdf](http://www.sea-acustica.es/fileadmin/INTERNOISE_2019/Fchrs/Proceedings/1299.pdf) Acesso em 14/09/2020.

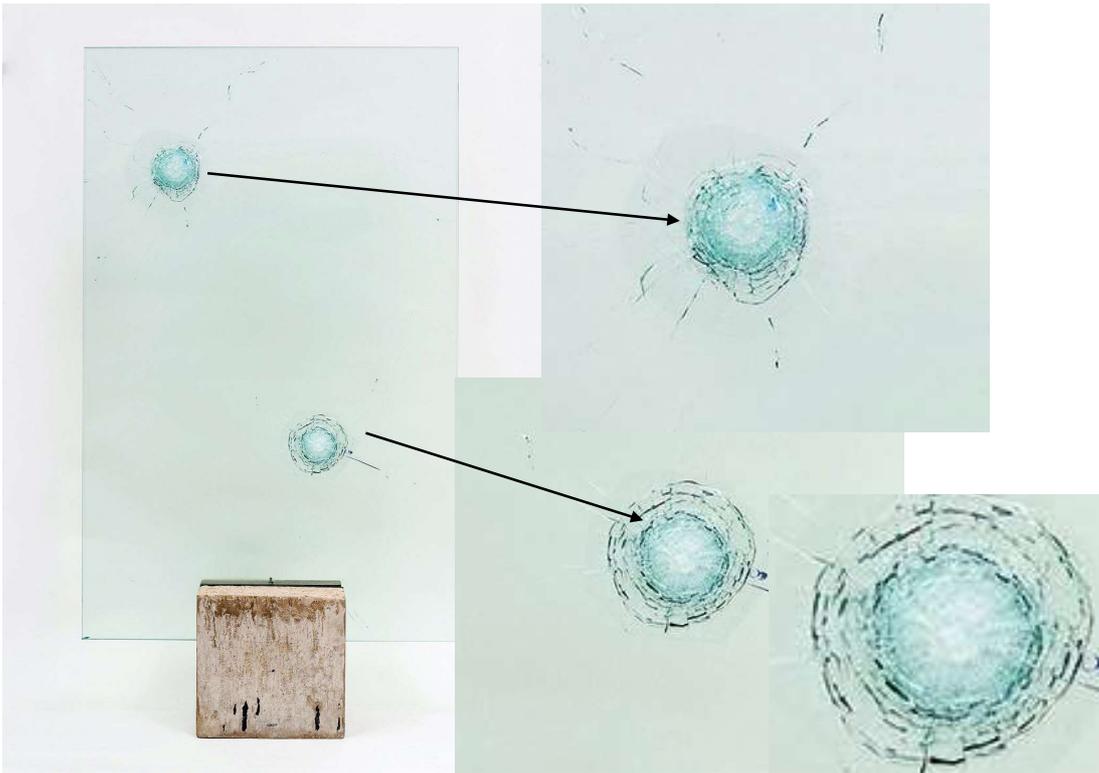


Figura 40 Figura 6 Ampliação da área de tiros da obra Tempo Suspenso de Marcelo Cidade. Acervo MASP.  
Fonte: MASP.



Figura 41 Ampliação da área de tiros da obra Tempo suspenso de um estado provisório, 2011. Fonte: Galeria Vermelho. Foto: Rafael Assef.

O exame organoléptico do cavalete de vidro presente na reserva técnica do museu, no que toca a análise do vidro, não detectou danos nesse material. Pontua-se que somente alguns

dos exemplares encontravam-se montados com todos os elementos: base de concreto, cunha de madeira e lâmina de vidro. Além disso, não foi possível detectar nessa análise se a placa de vidro dos exemplares era a mesma dos cavaletes antigos, ou se a instituição também optou pela modificação dessas placas por outras de vidro mais estáveis e resistente a intempéries. Quanto aos exemplares refeitos, este exame não pôde ser feito nos cavaletes fora da pinacoteca, visto que os exemplares analisados não estavam completos, faltando a placa de vidro autoportante. Mesmo com a ausência dessa peça nos exemplares analisados, foi possível observar os cavaletes refeitos em exibição na pinacoteca do museu. Peças que, a princípio, não apresentavam danos que comprometiam a fruição da expografia da arquiteta. Pontua-se que a concepção do cavalete projetado por Lina Bo Bardi tem como proposição a experiência expográfica da suspensão, ou seja, da transparência do vidro que oferece a impressão de levitação das obras no espaço. A condição transparente desse material constitui a proposição da arquiteta, portanto, a atuação da Conservação e Restauração nessa obra deve presar pela preservação dessa experiência evitando alterações das propriedades óticas; a exemplo de patologias como a doença do vidro (*glass sickness/disease*)<sup>44</sup>. Da mesma forma que os processos de higienização dessas superfícies deve ser feito a partir de diretrizes que evitam o contato deste material com substâncias abrasivas que, e , de forma acumulativa, produzem alterações visuais que modificam a limpidez do vidro.

### 3.3. PATOLOGIAS E DANOS DA MADEIRA

No cavalete de vidro a madeira tem uma função estrutural, é o entreposto entre o concreto e o vidro. No exame organoléptico realizado num dos exemplares dos cavaletes originais, na reserva técnica, observou-se, além da cunha de madeira, a presença de placas de outro tipo de madeira, posicionadas nos lados em que a cunha friccionaria com o concreto. Pontua-se, nesse caso, que esse material tem uma função de estabilizar a cunha, evitando o movimento da mesma. No exame, detectou-se o abaulamento (deformação) dessas placas de

---

<sup>44</sup> Patologia de natureza intrínseca a matéria, causada por processos de deterioração dos componentes do vidro. Acelerada quando o material é submetido a ambiente com elevada concentração de vapor d'água e umidade relativa, favorecendo processos de lixiviação. É observada na superfície do vidro, quando há alteração ótica das suas propriedades transparentes, aparecimento de rachaduras, fragmentações e formação de superfície úmida, dando uma condição turva ao material. Trata-se de um processo de deterioração irreversível, podendo ser apenas controlado com medidas de Conservação Preventiva de modo a retardar a cinética (velocidade) das reações químicas. Estudos sobre esse tema foram realizados junto a museus como *Victoria & Albert*, Londres(UK), em parceria com *Imperial College*, desenvolvido por Simon Hogg, David McPhail, Victoria Oakley e Philip Rogers, disponível em; <http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/issue-29/cracking-crizzling-eight-years-of-collaborative-research/> Acesso em : 15/09/2020. Além desse, cita-se o projeto do *Netherlands Institute for Conservation + Art + Science* + , disponível em : <https://www.nicas-research.nl/projects/glass-sickness/> Acesso em : 15/09/2020.

madeira, dano que pode ser causado pelo exercício de força de compressão numa determinada área, e/ou pela exposição do material a elevada umidade relativa. Visto que a madeira é um material higroscópico que sofre alterações físicas na disposições de suas fibras em contato com a água. Somado a esse dano, observa-se a delaminação de uma das extremidades de uma das placas de madeira, possivelmente causado, em virtude de sua forma, por choque com outro material, apresentando uma superfície lisa. Sobre esse exemplar, pontua-se a necessidade de avaliação do estado de conservação dessas peças a fim de investigar se há a presença de agentes microbiológicos, tendo em vista que caso a deformação tenha sido ocasionada por exposição a umidade, o material fica mais sujeito ao ataque microbiológico (ex: fungos). Adiciona-se que essa análise é uma medida profilática que previne ataques a cunha de madeira dado por esse tipo de agente de deterioração.

Examinando outro exemplar, detectou-se uma fissura numa das extremidades da cunha de madeira e o processo de delaminação das placas presentes no entorno. Destaca-se também nesses exemplares a ausência de material de revestimento na madeira, película envernizada. Os novos exemplares, com cunha de madeira de cumaru, apresentam superfície opaca e crua (sem revestimento). Em substituição as placas de madeira, foi colocado placas de neoprene, material emborrachado, aplicado com a mesma função de evitar a movimentação da peça, também sendo um material responsável pela absorção de impacto. Por fim, ressalta-se que a reprodução de exemplares dessa peça indicam a possibilidade de sua substituição quando danificada, tendo em vista que a mesma possui função estrutural, não tratando-se de um elemento função estética<sup>45</sup>. Nesse ponto, ressalta-se a importância de diretrizes que indicam o tipo da madeira utilizada, com características de dureza específicas, sinalizando, caso necessária a troca, o tipo de material a ser empregado.

---

<sup>45</sup> Quando o observador olha o cavalete de modo frontal, a madeira não aparece em meio a composição estética. Como sua função é estrutural, destaca-se a importância de um monitoramento dessa peça evitando a ocorrência de danos nos demais elementos compositivos.



Figura 42 Abaulamento e delaminação de placas de madeira, cavalete original. Acervo MASP. Foto: Luiza Amaral



Figura 43 Danos cunha de madeira . Foto: Luiza Amaral



Figura 44 Cunha de madeira novo exemplar cavalete de vidro. Foto: Luiza Amaral

#### 4 A PRESERVAÇÃO DO CAVALETE DE VIDRO: BREVE DEBATE SOBRE PROPOSTAS DE CONSERVAÇÃO

Os materiais que constituem a estética do cavalete de vidro, geralmente destinados ao mercado de construção civil, e produzido em escala industrial, adentram cada vez mais a poética da arte contemporânea. É apropriado por artistas que concebem obras tridimensionais e instalações, demandando cada vez mais da Conservação e Restauração a discussão em torno de materiais como o concreto, ainda pouco debatidos por esse campo. O vidro, é um material mais conhecido e debatido nesse campo em virtude da preservação de objetos utilitários, à exemplo de cálices, lustres, entre outros, assim como esculturas e negativos de vidro. Os trabalhos produzidos versam sobre processos de deterioração desse material e propostas de tratamento. Já o concreto, é trabalhado de modo lateral, analisado em associação com patologias de bens integrados como mosaicos, azulejarias, afrescos e pinturas murais. Visto a escassez de trabalhos que analisam esses materiais como componentes de obras de arte contemporânea, formula-se no último capítulo desse trabalho monográfico uma breve proposta para a preservação dos cavaletes de vidro, e das obras que o utilizam como suporte.

##### 4.1 ANÁLISE AMBIENTAL: PINACOTECA E RESERVA TÉCNICA

A compreensão das condições climáticas, da intensidade de luz, entre outros fatores físicos que compõe o ambiente em que obras estão situadas é uma perspectiva da Conservação Preventiva. Nesse recorte, o profissional de conservação e restauro debruça-se sobre a atmosfera que circunda as peças, observando desde a vitrine e a sala em que é exposta, seguindo até a arquitetura do museu e o entorno da construção. Trata-se de um olhar holístico que observa minuciosamente as camadas de englobam o objeto, buscando mitigar os possíveis danos que podem acomete-lo, a Conservação Preventiva mira no futuro e trabalha na lógica da previsão/prevenção. Salvador Muñoz Viñas em *Teoria Contemporânea da Restauração* (2003) propõe uma revisão dos conceitos clássicos do campo, sobretudo, indica a substituição do termo Conservação Preventiva para Conservação Periférica ou Ambiental, argumentando que esse termo, utilizado em países de língua latina incorre numa compreensão falaciosa, além de um pleonasma (2003, p.23). A leitura de Viñas sobre esse termo não passa apenas por uma nova compreensão do termo, mas também indica como essa área da Conservação Restauração tem se constituído cada vez mais como um campo associado as Ciências Naturais. De fato, todo processo de monitoramento e estabelecimento de critérios ambientais para a conservação dos

objetos estão amparados, sobretudo, pela Meteorologia (microclima), composição de um ambiente com temperatura e umidade relativa controlada. Além desses fatores físicos, outros também passam a ser cada vez mais monitorados, à exemplo da luz. O uso de aparelhos como *datallogger* e luxímetro são básicos na prática do profissional de Conservação e Restauro, principalmente nos trabalhos de conservação<sup>46</sup>.

Ao longo do primeiro capítulo desse trabalho em textos sobre o cavalete de vidro, principalmente o documento “Parecer sobre a museologia do espaço expositivo do 2º andar do MASP- Inconveniência do tombamento” publicado no catálogo “Concreto e Cristal” (2015, pp.140-145), descrevem como os incidentes súbitos com o vidro eram recorrentes em virtude do desafio de climatização dessa ampla área da pinacoteca. Cita-se também como o vidro é um material atravessado pela luz, natural e artificial, fator que, a longo prazo, pode se converter em deterioração para as pinturas expostas nessa base. As adaptações feitas no processo produtivo desse material tornaram-no mais seguros e adaptáveis ao contexto museológico, haja vista o uso de vidros com propriedades anti-reflexos, com películas de proteção UV (ultravioleta) que são utilizados com a finalidade de mitigar os riscos das obras em exposição.

Somado a essa alteração no processo produtivo que deixou o vidro menos vulnerável às mínimas alterações climáticas, pontua-se o desenvolvimento de métodos de controle ambiental que também permitem a manutenção da temperatura em toda essa ampla área da pinacoteca do MASP. Mesmo que a fachada de vidro do prédio rodeie essa área, recebendo uma grande incidência de luz natural, direta, bloqueada pelo uso de persianas aplicada no interior.

Destaca-se com essa discussão que os dois exemplares do cavalete de vidro encontram-se em duas áreas, a reserva técnica e a pinacoteca, com constante monitoramento ambiental, do estado de conservação e de possíveis ataques de agentes microbiológicos e biológicos. Apesar disso, pontua-se principalmente para os novos exemplares, em virtude da presença de peças do cavalete presente no corredor que dá acesso a reserva técnica, que a instituição trabalha com uma reposição das peças que apresentam danos. Nesse ponto, para uma prática economicamente e ambientalmente sustentável que evite o constante refazer das peças, pontua-se a necessidade de conservá-las. Para isso, destaca-se, além da questão ambiental, a necessidade de diretrizes de higienização, transporte e manuseio e ações curativas, caso necessário. Com isso, visa-se a permanência desses exemplares, sobretudo dessa expografia, para gerações futuras<sup>47</sup>.

---

<sup>46</sup> Viñas(2003) coloca que esse olhar para o ambiente é desenvolvido a partir de Garry Thompson em *The Museum Environment* (1988), que expõe a questão da climatização e da importância do controle ambiental como pilar da conservação das obras em contexto museológico. Nesse ponto, pela data dessa obra, é possível pontuar que se trata de uma discussão recente, ainda em desenvolvimento.

<sup>47</sup> Soma-se a essa questão a necessidade de traçar diretrizes para a produção das bases de concreto, quando estritamente necessário sua reprodução. Tendo em vista, como discutido ao longo dos capítulos desse trabalho,

## 4.2 UMA PROPOSTA PARA A PRESERVAÇÃO

### 4.2.1 Das propostas de higienização: bases de concreto

Baseada na discussão levantada pelos capítulos anteriores em torno dos materiais constituintes do cavalete de vidro, principalmente em torno dos possíveis danos causados pela deposição de sujidade na superfície texturizada de concreto, pontua-se a necessidade da constituição de diretrizes de limpeza. Antes de compor essa resolução, é necessário pontuar que há diferenças entre as superfícies dos dois exemplares, característica que influencia na periodicidade desses processos e no método a ser aplicado.

Pontua-se que a base do exemplar situado na reserva técnica apresenta uma superfície mais texturizada, com múltiplas perfurações de diferentes diâmetros, ao longo de toda superfície do volume de concreto. Nesse caso, destaca-se a necessidade da realização de higienização mecânica a fim de remover agentes biológicos (insetos) ou microbiológicos que podem estar situados nessas cavidades, além da remoção de sujidade que possa ter se acumulado nessas áreas. Para esse procedimento, prevê-se o uso dos seguintes instrumentos: bisturi (lâminas de diferentes números adaptável aos tamanhos das cavidade), espátula de aço inox com ponta fina para remoção mecânica de sujidade, trincha macia e aspirador de pó. Lembra-se que esse procedimento deve ser realizado com o cavalete desmontado a fim de realizar uma higienização peça por peça<sup>48</sup>.

Nesse exemplar mais antigo do cavalete, o concreto apresenta um tom mais escuro em comparação com a coloração dos exemplares refeitos, condição que pode estar associada ao processo de envelhecimento desse material, da deposição de sujidade nessa superfície de característica porosa. Visto essa condição, a ação de um profissional de Conservação e Restauração baseada em conceitos clássicos proporia uma limpeza para remoção completa da sujidade dessa peça, por meios úmidos, pela aplicação de solução gelificada de ágar-ágar ou

---

que erros no processo produtivo como a proporção de água, o adensamento e a qualidade do cimento podem incorrer na redução da vida útil do concreto.

<sup>48</sup> Pontua-se que, no processo de higienização, ao realizar a desmontagem das peças dos cavaletes antigos, sejam removidas as placas de madeira posicionadas entre a cunha de madeira e o concreto. Esse material não influencia na composição estética do cavalete, atuando como elemento estrutural, por isso, justifica-se sua troca por placas de neoprene tal como utilizado no exemplar de 2015, destacando que não se trata de uma mudança que altera a percepção da obra. Propõe-se essa mudança como medida protetiva que evita danos que podem ser causados pela presença dessas placas abauladas, retorcidas e delaminadas. Essas placas de madeira de baixa qualidade podem ser mais vulneráveis a ataques microbiológicos e biológicos, por isso, destaca-se a necessidade de trocá-las por placas de neoprene.

CMC(carboximetilcelulose) com adição de EDTA (tetrasódico – aplicado a restauração) diluído em solução(LIÈGEY,2015-16,p.11), buscando reestabelecer a coloração “original” do material. Proposta que estabelece um critério de intervenção de caráter asséptico, que, ao mesmo tempo, coloca como referência dessa intervenção, a estética dos novos exemplares da pinacoteca.

Levanto essa questão baseada na reflexão que Salvador Muñoz Viñas (2003) que propõe na revisão do conceito de deterioração, e de autenticidade, afirmando que a ação do profissional de conservação e restauro, perante uma obra, não deve ser mobilizada pela busca de um estado de verdade, assim como sua interpretação sobre a deterioração não deve ser compreendida como dado objetivo, verdade absoluta. O que por sua vez mobiliza questionamentos em torno da necessidade ou não de uma intervenção curativa sobre o objeto. Em sintonia com a discussão levantada por Viñas, Humberto Farias de Carvalho (2015) em sua metodologia para conservação e restauração de arte contemporânea, propõe que seja feito um exercício reflexão em torno da deterioração, compreendendo-a enquanto *tempo bom e tempo ruim* (2015, p.20), observando se o processo de envelhecimento dos materiais alteram a fruição da obra perante os fruidores. Fato que justificaria uma ação curativa sobre o objeto.

Trazendo essa reflexão para o caso desse exemplar do cavalete de vidro, opta-se pela não realização de uma limpeza úmida e com uso de solventes, tendo em vista que a alteração da coloração da superfície não compromete a fruição do cavalete, e, sobretudo, não altera sua condição de transparência, pilar da proposição de Lina Bo Bardi. Nesse caso, a opção pela limpeza mecânica é a que mais se adequa a uma ação reflexiva da restauração, que não busca um estado de verdade do objeto, nem busca dar um aspecto novo a esse objeto após restaurá-lo. Quanto às manchas brancas presentes nas bases de concreto do cavalete antigo, é necessário a realização de exames prévios para um diagnóstico mais preciso quanto a natureza desse dano, possibilitando também uma melhor elaboração de proposta de tratamento.

O procedimento de limpeza mecânica com o uso de trincha macia, bisturi e espátula, também pode ser realizado nas bases dos novos exemplares. Tal como para higienização mecânica do exemplares sediados na reserva técnica. O procedimento deve ser realizado com o cavalete desmontado, em área adequada e com o uso dos devidos equipamentos de EPI (equipamento de proteção individual). As bases novas têm uma superfície mais lisa e sua massa mais compactada, portanto, sua higienização não necessita ser realizada com frequência. Além disso, visto a natureza mais compacta dessas bases de concreto, é possível a realização de métodos úmidos de limpeza, com uso de substâncias gelificadas que evitam a ampla penetração de solventes líquidos tanto para horizontal quanto para o interior da peça. No entanto, antes

desse procedimento, destaca-se a necessidade de realização de teste de solubilidade de modo a evitar o aparecimento de manchas na superfície do concreto decorrente da interação com materiais abrasivos.

#### 4.2.2 Da proposta de higienização: placa de vidro autoportante

Da proposta de higienização das placas de vidro autoportante, sinaliza-se também a aplicação de métodos mecânicos, com o uso de trincha macia e aspirador para a remoção de sujidade depositada na superfície. Sinaliza-se que nessa peça, deve-se evitar a remoção mecânica de sujidade com uso de bisturi ou/e outros materiais com ponta, evitando que a superfície seja riscada e sofra abrasões, alterando sua condição límpida<sup>49</sup>. Quando necessário a aplicação de métodos úmidos, deve-se iniciar por compostos inertes como água deionizada, aplicada com *swab* levemente umedecido. Outro método úmido que pode ser utilizado para limpeza em superfícies vítreas utilizam substâncias gelificadas, geralmente utilizadas na remoção de vernizes oxidados de pinturas<sup>50</sup>, evitando que solventes migrem para outras áreas, diminuindo sua velocidade de evaporação, favorecendo um maior tempo de contato entre substância e superfície (VALENTIN, CÒRTEZ; SANCHEZ, 1994, p.10). Esse método de limpeza com a preparação de géis se adequa as particularidades do vidro da obra “Tempo Suspenso” de Marcelo Cidade, visto que a facilidade de manipulação dessas substâncias viscosas, permite a limpeza dessa superfície apesar dos fragmentos, sulcos e fissuras presente nessa obra.

O estudo de Nieves Valentin, Fernando Cortes e Andrès Sanchez (1994) que se debruça sobre métodos de limpeza em superfícies vítreas trabalha com situações específicas, a remoção de sujidades e de agentes de biodeterioração em vitrais, superfícies coloridas e com composições pictóricas. Apesar da diferença entre os vitrais e os cavaletes, o artigo faz apontamentos importantes em torno desse tratamento, sinalizando em diferentes momentos do texto, a necessidade de uma intervenção adequada, que evita a aplicação de produtos abrasivos nesse suporte, alterando sua camada estética e sua condição translúcida. Por fim, os autores evocam um dos princípios da Conservação e Restauração: a reversibilidade. Reitera-se a necessidade das substâncias aplicadas sobre esta e outras materialidades dos bens culturais,

---

<sup>49</sup> Na obra de Carla Zacagnini, *Elementos de beleza: um jogo de chá nunca é apenas um jogo de chá*(2014-2015,2019), montada no cavalete de vidro em 2019, observa-se que a artista cola sobre o vidro uma película de cor preta que sugere o desenho das molduras. Sinaliza-se que no processo de desmontagem da obra, dependendo do tipo de adesivo utilizado, é possível a permanência do mesmo ou de marcas na superfície do vidro. Esse dano que pode ser causado pela adesão desse adesivo deve ser solubilizado evitando remoções mecânicas.

<sup>50</sup> Sistemas de limpeza de Richard Wolbers.

serem reversíveis, podendo ser facilmente removida quando necessário. Assim, pontua-se a necessidade da realização de testes antes dos procedimentos de limpeza úmida, tal como destaca-se a importância de estudo prévio do uso de substâncias a serem aplicadas sobre esse material, sempre com o intuito de não alterar sua condição transparente.

#### 4.3 OBSERVAÇÕES PARA O TRANSPORTE E MANUSEIO

A dissertação de Amanda Ruth Aguiar (2015) destaca pontualmente momentos em que o cavalete foi remontado antes de sua volta ao MASP em 2015, a citar a 3ª Bienal Internacional de Arquitetura (SP, 1997), a montagem em Crown Hall (Chicago, Illinois-EUA, 2000), na exposição *Lina Bo Bardi – Arquiteto* (MASP, 2006), 30ª Bienal de Arte de São Paulo (2012), entre outras montagens mapeadas nesse trabalho (AGUIAR, 2015, pp.101-135). Por fim, Aguiar cita a presença dos cavaletes na 14ª Documenta de Kassel (DE) em 2017, após a retomada dos cavaletes no MASP. Destaca-se esse trabalho que observa também processos de remontagem dessa expografia em diferentes localidades e contextos a fim de destacar o amplo circuito desse objeto, por sua vez, a necessidade do estabelecimento de diretrizes de transporte a manuseio. Haja visto que o transporte e manuseio incorreto atua como um agente antrópico de deterioração.

Destaca-se que obras em concreto ainda se constituem como uma materialidade nova ao campo da Conservação e Restauração, podendo ser peças pesadas, ou leves, a depender da técnica construtiva empregada. Característica que influencia nos métodos de transporte das obras. Em virtude de seu caráter maciço, portanto, pesado, o transporte das bases em concreto apresentam um desafio para a Conservação. Essas peças não devem ser transportadas como pinturas, obras têxteis e algumas esculturas, em caixas de madeira com estrutura interna de Ethaphoan que mitigam possíveis choques causados por impactos, permitindo também que a obra permaneça imóvel no traslado (TEIXEIRA, 2012, p.29). Como solução, caso transportado em caixas de madeira, é necessário que as faces do cavalete sejam corretamente protegidas, evitando tanto possíveis choques, quanto abrasão por fricção com outros materiais.

Sinaliza-se que os pontos frágeis das bases de concreto são as arestas, áreas mais sensíveis ao choques, passíveis de desprendimento. Nesse caso, no transporte e manuseio é necessário uma maior proteção dessas áreas contra possíveis choques. A proteção pode ser realizada com Ethaphoan com alta espessura, trata-se de uma espuma inerte, leve, durável, mitigadora de impacto, facilmente manuseada, que não solta resíduos e não absorve fungos e umidade (*Ibidem*, p.51). Pontua-se também que nesse traslado, a base de concreto deve ser

transportada com a cunha de madeira ou, no lugar dela, deve-se adicionar um preenchimento de Etaphoan para que não haja mais uma área frágil em caso de choques.

Tratando-se da placa de vidro, seu manuseio deve ser realizado com luvas de algodão evitando manchas de digitais em sua superfície, tal como contatos com suor. As peças não podem ser empilhadas uma sobre as outras, evitando fricção entre elas, tal como a aplicação de peso em determinada área e possível adesão de uma com a outra (*Ibidem*, p.65). Seu transporte deve ser feito peça a peça, na horizontal, as embalagens devem ser revestidas de estrutura interna do tamanho exato da placa, evitando que as mesmas se movam no traslado, e devem ser revestidas com Ethaphoan, a fim de mitigar impactos. Da mesma forma que a base do cavalete de vidro, é necessária a atenção especial as extremidades da placa de vidro, evitando lascados, desgastes ou desprendimento.

Tratando-se da placa de vidro utilizada pela obra de Marcelo Cidade, sinaliza-se a necessidade de uma proteção maior nas áreas fragilizadas pelos projeteis, evitando que a ampliação das fissuras. Para isso, propõe-se a aplicação de camada de TNT (tecido não tecido) e espuma de polietileno de modo a cobrir essas áreas, conferindo-lhes uma maior proteção aos choques.

Do transporte interno do cavalete no MASP, é necessária a proteção das faces do cavalete em contato com a base metálica desenvolvida por Lina Bo Bardi, evitando abrasões na superfície de concreto em fricção com o metal. A base metálica também pode ser revestida de material emborrachado, a exemplo do neoprene, inviabilizando o surgimento de ranhuras no concreto em virtude desse método de transporte.

#### 4.4 DA RESTAURAÇÃO

Ressalta-se nesse trabalho a necessidade de estudos no campo da restauração em torno do concreto e dos vidros contemporâneos, que se diferem em virtude de sua estrutura produtiva em comparação aos vitrais e outras obras em vidro como objetos utilitários e a esculturas nesse material.

Quanto a processos interventivos nas bases de concreto de ambos os exemplares do cavalete, pontua-se a necessidade da realização de testes de adesivo para processos de recomposição volumétrica, investigando qual dos materiais de caráter reversível pode ser aplicado. Sobre as manchas esbranquiçadas na superfície do cavalete antigo, destaca-se a necessidade da realização de testes antes do estabelecimento de diagnósticos.

Das intervenções nas placas de vidro, sobretudo na obra “Tempo Suspenso de um estado provisório” (2011) de Marcelo Cidade, destaca-se a necessidade de estudos mais aprofundados, principalmente de técnicas de consolidação de partes que possam vir a desprender. Caso esse dano venha a ocorrer, é possível estabelecer um primeiro tratamento de contenção, ou faceamento das áreas fragilizadas obra para seu transporte até a área de restauração. Nesse ponto, destaca-se também a necessidade de testes de adesivos, visto a presença de película plástica na composição de vidros temperados. Ademais, caso alguma intervenção na obra seja realizada, sinaliza-se a necessidade de contato com o artista de modo a compreender os processos de deterioração como elementos estéticos que integram a obra ou não. Portanto, estabelecendo a reflexão que Humberto Farias de Carvalho propõe em “Uma Metodologia de Conservação e Restauro para Arte Contemporânea” (2015), observando a passagem do tempo na obra baseada nos conceitos de *tempo bom* ou *tempo ruim* (2015, p.20).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho de final de curso tem o intuito de fomentar discussões em torno da preservação do cavalete de vidro, elaborando análises sobre seus materiais. Ao mesmo tempo, propondo diretrizes para a conservação e restauração dessas materialidades ainda “novas” nesse campo, mas, cada vez mais utilizadas por artistas na elaboração de suas poéticas contemporâneas. Nota-se, ao longo desse estudo, a escassez de pesquisas publicadas em português no âmbito da análise da composição do vidro e do concreto na área de Conservação e Restauração, sendo materiais intensamente analisados pela Química, Engenharia Civil e a Arquitetura. No entanto, a análise nesses campos apresentam um enfoque diferente sobre esses materiais. Ainda que seus estudos técnicos, até certo ponto, servem como base para a análise da composição, eles são incipientes quando se trata da construção de diretrizes de preservação, tal como na elaboração de processos interventivos como a restauração. Somado a isso, observa-se que os estudos na área de Conservação e Restauro concentram-se em vidros históricos, principalmente vitrais, caso que se repete no concreto ao tratar de argamassas históricas, usadas em arquiteturas, e também presente em suporte de afrescos – principalmente quando esse tipo de obra apresenta patologias como eflorescências, associada ao concreto, alterando a fruição da obra. Esses materiais históricos apresentam uma composição que se difere dos materiais produzidos industrialmente como é o caso do concreto e do vidro do cavalete, demandando análises sobre seu envelhecimento.

Apesar da pesquisa contemplar os principais materiais que constituem os cavaletes, o estudo do concreto é o que indica a continuação dessa investigação, a ser desenvolvida em trabalhos futuros, dedicados à elaboração de medidas de conservação preventiva e restauro. Observa-se na arte brasileira, principalmente na produção contemporânea, a presença desse material em obras tridimensionais como *Cubocor* (1960) de Alúcio Carvão e “*É o que falta*”(1997) de Anna Maria Maiolino, se apresentando também em obras de artistas novos como Rodrigo Sassi, Matheus Rocha Pitta e Lucas Simões, cada vez mais conhecidos no circuito artístico brasileiro. Dados que justificam e demandam a produção de estudos em torno do concreto, geralmente tratado de modo lateral por essa área quando se refere a azulejaria, mosaicos e pinturas murais, em suma, bens integrados à arquitetura. Concluindo, a proposta é adensar o debate em torno da conservação e restauração da escultura contemporânea que apresenta desafios ao/a conservador(a)-restaurador(a) mais familiarizado(a) a materiais tradicionais como o gesso, o bronze e materiais pétreos devido a sua formação tradicional.

As bases desse trabalho fincaram-se na metodologia de conservação e restauração de arte contemporânea do pesquisador e professor do curso de Conservação e Restauração da UFRJ Humberto Farias de Carvalho que propõe através de um conjunto de estudos de caso meios do(a) conservador(a)-restauradora(a) intervir, ou não, em exemplares de arte contemporânea. Apesar do teórico desenvolver vários estudos em torno desse tema, sinaliza-se a existência de um debate mais amplo desenvolvido por outros pesquisadores como Salvador Muñoz Viñas, Lino García Morales e Magali Melleu Sehn. Humberto de Farias de Carvalho tem uma grande influência de Viñas em seu trabalho como pesquisador, destaca a questão levantada pelo teórico espanhol em torno do valor simbólico do objeto. Fato que reverbera em sua proposta da preservação da experiência da obra contemporânea, da *intenção do artista* (CARVALHO, 2015).

A proposta de preservação traçada por esse trabalho gira em torno da preservação da experiência do cavalete, idealizada por Lina Bo Bardi, pautada na transparência e na experiência da apresentação das pinturas suspensas no ar. É na experiência da leveza e da flutuação que se funda a proposta expográfica da arquiteta que convida o público a caminhar por entre esses suportes que repetem a flutuação de sua arquitetura, através do vão livre do museu.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Amanda Ruth Dafoe de. **Lina Bo Bardi e a Atualidade do Cavalete de Cristal**/Dissertação (Mestrado). FAUUSP. São Paulo, 2015.

ALVEZ, Oswald Luiz; GIMENEZ, Iara de Fátima; MAZALI, Italo Odone. **Vidros**. Cadernos temáticos – Química Nova na Escola. Edição especial – Fevereiro, 2001. Disponível em: [http://lqes.iqm.unicamp.br/images/pontos\\_vista\\_artigo\\_divulgacao\\_vidros.pdf](http://lqes.iqm.unicamp.br/images/pontos_vista_artigo_divulgacao_vidros.pdf) Acesso em: 07/08/2020.

ANELLI, Renato. **Ponderações sobre os relatos da trajetória de Lina Bo Bardi na Itália**. Revista Pós, v.17, N. 27. São Paulo, Junho 2010.

ARGAN, G. C. **Arte Moderna**. Do Iluminismo aos movimentos contemporâneos. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

BARBOSA, Karen. Concreto e Cristal: Conservação. *In*: PEDROSA, Adriano; PROENÇA, Luiza (org.) **Concreto e cristal : o acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi** – 1. Ed. – Rio de Janeiro; Cobogó; São Paulo; MASP;2015.

BARBOSA, A., FERRAZ, A.V., G.A.SANTOS. **Caracterização química, mecânica e morfológica do gesso  $\beta$  obtido do pólo de Araripe**. *Cerâmica* 60 (2014) 501-508.1Grupo de Pesquisa em Materiais - GPEM, Instituto de Pesquisa em Ciência dos Materiais – IPCM.2Universidade Federal do Vale do S. Francisco, Campus Juazeiro, BA, Brasil.

BARDI, Pietro Maria. **História do MASP**. São Paulo : Empresa das Artes,1992.

BRANDI, Cesare. **Teoria da Restauração**. Tradução de Beatriz Mugayar Köhl. Cotia, São Paulo: Ateliê Editorial, 2004.

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm) Acesso: 17/07/2020.

CARVALHO, Humberto F.. **Uma Metodologia de Conservação e Restauro para Arte**

**Contemporânea.** In: Cristina Freire. (Org.). *Arte Contemporânea: preservar o quê?*. 1ed. São Paulo: Museu de Arte Contemporânea de São Paulo, 2015, v. 1, p. 15-29.

CARVALHO, Roberto Chust. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais do concreto armado: segundo a NBR 6118:2014.** 4. Ed. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

CAVALCANTI, Raíza Ribeiro. **Zaccagnini: a arte de agir na esfera pública.** Revista-Valise, Porto Alegre, v.6 n.11, ano 6, julho de 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/RevistaValise/article/view/62221> Acesso: 03/08/2020.

CURULLON, Martin. Concreto e cristal: Arquitetura. In: PEDROSA, Adriano; PROENÇA, Luiza (org.) **Concreto e cristal : o acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi** – 1. Ed. – Rio de Janeiro; Cobogó; São Paulo; MASP;2015.

DUARTE, Bárbara Branquinho; LAHR, Francisco Antonio Rocco; CURVELO, Antônio Aprígio da Silva. Caracterização da madeira de Cumaru, *Dipteryx odorata*, obtendo-se propriedades de resistência e rigidez, físicas e composição química. **Anais..** São Carlos, SP: EESC-USP, 2018. Disponível em: . <https://repositorio.usp.br/item/002892472> Acesso em 17/08/2020.

FERRAZ, Danila ; LOBO, Renan; GUERRA, Mateus. Aditivos especiais para concretos de parede. In: **Concreto & Construções.** Revista IBRACON. Ed.86, Junho, 2017. pp- 90- 95 . Disponível em: [http://ibracon.org.br/Site\\_revista/Concreto\\_Construcoes/pdfs/revista86.pdf](http://ibracon.org.br/Site_revista/Concreto_Construcoes/pdfs/revista86.pdf) Acesso em: 19/08/2020.

FIGUEIREDO JÚNIOR, J. C. D. de. **Química Aplicada à Conservação e Restauração de Bens Culturais: uma introdução.** Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

FORTY, Adrian. **Concrete and culture: a material history.** Reaktion Books LTD.London, UK, 2012.

GIOVANI, Giulia Villela. **A problemática da conservação – Restauração de obras de arte contemporânea produzidas com materiais industriais.** 24º Encontro Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas - Compartilhamentos na Arte: Redes e Conexões., 2015, Santa Maria. nais do 24º Encontro Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas. Santa Maria: Ed. Santa Maria:ANPAP/PPGART/CAL/UFSMS, 2015. p. 1870-1885. Disponível em: [http://anpap.org.br/anais/2015/comites/cpcr/giulia\\_giovani.pdf](http://anpap.org.br/anais/2015/comites/cpcr/giulia_giovani.pdf) Acesso em: 29/09/2020.

GEISA, Alchorne de Souza ; SA, I. C. . **Arte Contemporânea e sua Conservação: revisitando Brandi e Viñas**. Mosaico (Rio de Janeiro) , v. 6, p. 6-22, 2015. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/mosaico/article/view/64409> Acesso em : 07/10/2020.

GÓIS, THAIS de Souza. **Estudo da corrosão do concreto microbiologicamente induzida(CCMI) em estruturas de saneamento**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico.2016. Disponível em: <http://lemac.ufes.br/sites/lemac.ufes.br/files/field/anexo/Thais%20Gois.pdf> Acesso em : 02/08/2020.

GOMES, Ricardo Augusto de Moraes. **Reciclagem de para-brisas automotivos: separação entre o filme PVB e o vidro**. Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://www.posmat.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/120/2018/05/Dissertação-Ricardo-Gomes.pdf> Acesso em: 22/07/2020.

GONÇALVES, Eduardo Albuquerque Buys. **Estudo de patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações**. Eduardo Albuquerque Buys Gonçalves – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2015.

IBERMUSEUS, ICCROM. **Guia de Gestão de Risco para o Patrimônio Museológico**. 2017. Disponível em : [https://www.iccrom.org/sites/default/files/2018-01/guia\\_de\\_gestao\\_de\\_riscos\\_pt.pdf](https://www.iccrom.org/sites/default/files/2018-01/guia_de_gestao_de_riscos_pt.pdf) Acesso em : 14/07/2020.

IPHAN. **Ata da 40ª Reunião do Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural**. 2003. Disponível em: [http://portal.iphan.gov.br/uploads/atas/2003\\_02\\_40a\\_reunio\\_ordinria\\_25\\_de\\_setembro.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/atas/2003_02_40a_reunio_ordinria_25_de_setembro.pdf) Acesso em: 04/01/2020.

LIÉGEY, Anne. **Etude et bilan bibliographique des traitements aqueux utilises pour nettoyage des sculptures non polychromes en calcaire ou en marbre en milieu museal**. C2RMF département Restauration.2015-16. Disponível em: [https://c2rmf.fr/sites/c2rmf.fr/files/bilan\\_nettoyages\\_aqueux\\_vdef.pdf](https://c2rmf.fr/sites/c2rmf.fr/files/bilan_nettoyages_aqueux_vdef.pdf) Acesso em: 20/10/2020.

MIYOSHI, Alex. **Arquitetura em suspensão: o edifício do Museu de Arte de São Paulo**/ Alex Miyoshi. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2011.

MUÑOZ VIÑAS, Salvador. **Teoría Contemporánea de la Restauración**. 1.ed. Madrid: Síntesis. 2003.

NAVARRO, José maria Fernández. Constitución química de las vidreiras y métodos para su análisis y para el estudio de sus alteraciones. *In: Conservación de vidreiras históricas: análisis y diagnósticos de su deterioro: Restauración* / [ seminário organizado por The Getty Conservation Institute y a Universidade internacional Menéndez y Palayo, em conjunto com el Instituto de conservación y Restauración de Bienes Culturales];1994.

OLIVEIRA, MM. **Tecnologia da conservação e da restauração - materiais e estruturas: um roteiro de estudos** [online]. 4th. ed. rev. and enl. Salvador: EDUFBA, 2011. 243 p. ISBN 978-85-232-0772-4. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

PEDROSA, Adriano; PROENÇA, Luiza (org.) **Concreto e cristal : o acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi** – 1. Ed. – Rio de Janeiro; Cobogó; São Paulo; MASP;2015.

RIBEIRO, CARMEN. **Materiais de Construção Civil**/ Carmen Couto Ribeiro, Joana Darc Silva Pinto, Tadeu Starling. 4.ed.rev. – Belo Horizonte: Editora UFMG,2013.

RIBEIRO, Emanuela Sousa; SILVA, Aline de Figuerôa. **Inventários de bens móveis e integrados como instrumento de preservação do patrimônio cultural: a experiência do INBMI/Iphan em Pernambuco**. Projeto História v. 40.pp.71-96.2010. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/revph/article/view/6125/4447> Acesos em: 17/09/2020.

ROMANO, Cezar Augusto; Moreira, Amacin Rodrigues – **Apostila de Tecnologia de Concreto** - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, departamento acadêmico de construção Civil, 2004. Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/icet/files/2013/04/Concreto-02.pdf>

ROSCHER, Aliel Baciega. **Estudo das características hidráulicas de materiais cimentícios através de métodos elétricos**. Escola de Engenharia de Lorena -EEL/USP(Monografia), 2014. Disponível em: <https://sistemas.eel.usp.br/bibliotecas/monografias/2014/MEQ14031.pdf> Acesso em: 17/09/2020.

SÃO PAULO( Estado). Resolução 48, 13 de maio de 1982. **Tombamento do prédio do MASP**. Diário Oficial do Estado de São Paulo. Seç I, São Paulo, 92 (093), 21 maio de 1982. Disponível em : <http://condephaat.sp.gov.br/benstombados/museu-de-arte-de-sao-paulo-assis-chateaubriand-masp/> Acesso em : 20/07/2020.

SCOVINO, Felipe; CIDADE, Marcelo. **“O que me motiva é perseguir o que é ser livre hoje”:** **uma conversa com Marcelo Cidade**. *Porto Arte: Revista de Artes Visuais*. Porto Alegre: PPGAV-UFRGS, v. 22, n. 37, p.1-16, jul.-dez. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/PortoArte/article/view/80120/46989> Acesso em : 17/09/2020.

TEIXEIRA,Lia Canola; GHIZONI, Vanilde Rohling. **Conservação preventiva de acervos**. Volume 1. FCC Edições. Florianópolis,2012. Disponível em:

VALENTIN, Nieves;CORTES, Fernando; SÀNCHEZ. La conservación de vidreiras históricas. Estudios preliminares sobre la aplicación de sistemas gelificados. In: **Conservación de vidreiras históricas: Análisis y diagnóstico de su deterioro**. Restauración. Actas de la Reunión. Seminário organizado por The Getty Conservation.Institute y la Universidade Internacional Menéndez y Palayo, em conjunto com el Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Santander, Españã,1994.