

Casa de Vidro
arquiteta Lina Bo Bardi



Getty
Foundation

INSTITUTO BARDI
CASA DE VIDRO



**Plano de gestão
e conservação**

Casa de Vidro
arquiteta Lina Bo Bardi



Getty
Foundation

Este relatório foi patrocinado pela Getty Foundation através de seu projeto Keeping It Modern

Organizador
Renato Anelli
Supervisor
Marcelo Suzuki

Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
Ana Lúcia Cerávolo
Aline Coelho Sanches
Marcio Minto Fabrício
João Adriano Rossignolo
Luciana Bongiovanni Schenk

Instituto Bardi Casa de Vidro
Sol Camacho

São Paulo, 2019

Plano de gestão e conservação

A colaboração do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo com o Instituto Bardi para a produção do Plano de Gestão e Conservação da Casa de Vidro, com financiamento da Fundação Getty, constitui momento especial de uma longa cooperação na forma de atividades de pesquisa, ensino e extensão.

A primeira dissertação de mestrado escrita sobre a Casa de Vidro foi realizada no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da USP em São Carlos, em 1995, pela arquiteta Maria de Fátima Campello no Grupo de Pesquisa Arqbras. As pesquisas do professor Anelli junto ao Instituto Bardi remontam a seus estudos sobre o papel dos arquitetos italianos em São Paulo, apoiados pelo CNPq a partir de 1996.

Desde então, várias pesquisas sobre a obra de Lina Bo Bardi foram desenvolvidas no IAU, iluminando aspectos pouco conhecidos de sua trajetória e apresentando novas interpretações do seu trabalho. Por esse motivo, o Instituto Bardi convidou o IAU para estabelecer o atual convênio de colaboração visando a preservação da Casa de Vidro. O plano aqui publicado é o resultado dessa cooperação.

Ao decidir produzir o plano em uma instituição acadêmica, o Instituto Bardi contribuiu para a mobilização de uma equipe de mais de 20 pesquisadores e consultores, um importante estímulo à formação de novas gerações de arquitetos interessados na preservação de patrimônio histórico.

Miguel Antônio Buzzar

Diretor do Instituto de Arquitetura e Urbanismo
Universidade de São Paulo

Criado em 1990 o Instituto Bardi/Casa de Vidro mantém vivo o objetivo de promover e estimular o estudo da arte e da arquitetura no Brasil, conforme definido pelos seus fundadores, Lina Bo Bardi e Pietro Maria Bardi.

Com sede na icônica residência projetada por Lina Bo Bardi, o Instituto desperta duplo interesse: abriga acervo relevante, formado por mais de 40 mil itens e constitui importante patrimônio arquitetônico moderno na cidade de São Paulo, tombado desde 1987 pelo Candephaat.

A seleção do projeto da Casa de Vidro no programa Keeping It Modern (KIM), da Getty Foundation, permitiu que o Instituto Bardi se atualizasse nas mais atualizadas metodologias de preservação da arquitetura moderna.

Para enfrentar o desafio de construir uma política de longo prazo para a preservação da Casa de Vidro foi mobilizada uma equipe de especialistas em patrimônio histórico, arquitetos, historiadores da arquitetura, arquitetos paisagistas, engenheiros civis e consultores. A parceria com o Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo em São Carlos (IAU USP) deu ao projeto uma dimensão formativa, de estudantes de graduação e pós-graduação, estimulando os grupos de pesquisa e laboratórios.

O desenvolvimento do projeto abriu novos campos de interlocução internacional para a equipe brasileira. Seminários e workshops aproximaram-na a pesquisadores de diversos países, gerando troca de metodologia e tecnologia.

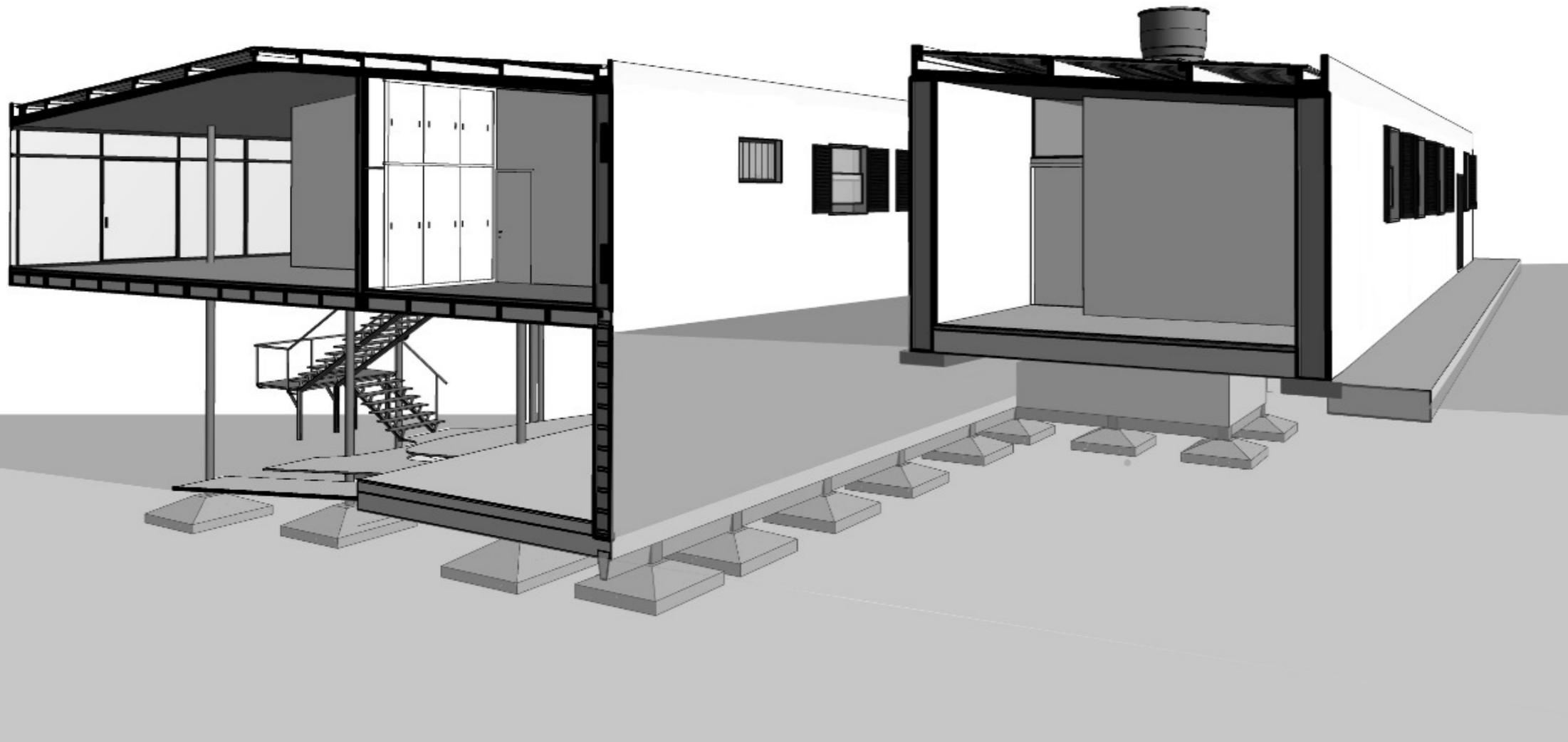
A participação do Instituto no programa KIM é coerente com a importância de Lina Bo Bardi na área de restauro, reconhecida internacionalmente. Ao produzir sua política de gestão da preservação a longo prazo de acordo com os métodos propostos pelo programa KIM, a Casa de Vidro se torna uma referência de preservação contemporânea.

O Instituto Bardi/Casa de Vidro agradece à Fundação Getty, pelo apoio e confiança nesta empreitada, e à equipe mobilizada pelo projeto, ambos essenciais aos resultados alcançados. O legado do casal Bardi encontra assim um novo lugar na contemporaneidade, propositivo das mais atualizadas práticas de conservação da arquitetura moderna.

Sonia Guarita do Amaral

Presidente do Conselho de Administração
Instituto Bardi/Casa de Vidro

Sumário



8	Resumo
14	1. Introdução
16	1.1 Reflexões sobre os projetos do programa Keeping It Modern / Fundação Getty no Brasil <i>Beatriz Mugayar Kühl</i>
32	1.2 O projeto Casa de Vidro para o programa Keeping It Modern
34	2. A Casa de Vidro, o casal Bardi e o Instituto Bardi: história e significado
36	2.1 O projeto do casal Bardi no Brasil: da ação cultural à construção da própria história <i>Renato Anelli</i>
48	2.2 Linha do tempo da Casa de Vidro
58	2.3 A Casa de Vidro: um canteiro de contínua experimentação <i>Aline Coelho Sanches</i>
114	2.4 Casa de Vidro: arquitetura, arte e natureza <i>Renato Anelli</i>
128	2.5 O Instituto Bardi e a Casa de Vidro <i>Renato Anelli e Ana Lúcia Cerávolo</i>
140	3. Inventário e recomendações para a conservação
142	3.1 Apresentação
143	3.2 O complexo de edificações e o jardim
152	3.3 Casa principal
252	3.4 Estúdio
262	3.5 Garagem
280	3.6 Casa do caseiro
304	3.7 Paisagismo
374	4. Plano de Gestão e Conservação
376	4.1 Declaração de significado
378	4.2 Matriz de significado
382	4.3 Política de Gestão e Conservação, Plano de Metas, Ações e Projetos
398	4.4 Resumo de projetos e fases
400	4.5 Sustentabilidade financeira
402	4.6 Plano Diretor de Expansão e Integração Urbana
420	5. Processo de produção do plano
422	5.1 Agentes sociais para a preservação da Casa de Vidro
430	5.2 Laudo estrutural <i>Ricardo Couceiro Bento</i>
442	5.3 Laudo dos caixilhos e vidros <i>Osny Pelegrino</i>
444	5.4 Nuvem de pontos e processamento de informações da Casa de Vidro <i>Júlio César Franco Jr., Ana Regina Mizrahy Cuperschmid e Márcio Minto Fabricio</i>
456	5.5 Documentando a arquitetura modernista para aprender com os mestres <i>Marcelo Balzani, Federica Maietti e Luca Rossato</i>

A preservação da Casa de Vidro decorre de planejamento do próprio casal Lina Bo e Pietro Maria Bardi. Nos últimos anos de vida ativa, o casal iniciou, junto ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (Condephaat 1986), o processo de tombamento do edifício e fundou uma associação cultural sem fins lucrativos, o Instituto Bardi (1990), que se tornaria proprietário da casa após a morte de Lina e Pietro (respectivamente, 1992 e 1999) e responsável pela sua preservação. Para financiar seu funcionamento, dotaram o Instituto com recursos provenientes da venda de um quadro da sua coleção. O plano foi bem-sucedido, a Casa de Vidro foi mantida em bom estado de preservação e o Instituto destacou-se pela sua atuação na promoção da arte e arquitetura brasileira, preservando ainda o valioso acervo do casal.

Mesmo assim, apesar de inúmeros projetos de captação de recursos para as atividades do Instituto, o fundo original esgotou-se em 2014. Sem o lastro de segurança daqueles fundos, o Instituto manteve-se funcionando graças ao esforço voluntário de muitas pessoas, assim como pelos recursos obtidos com os direitos autorais das obras de Lina e por apoio cultural da Petrobras, iniciado naquele ano. Mas as incertezas decorrentes das flutuações das políticas culturais do Brasil impactaram o Instituto, levando à interrupção desse apoio em 2016.

Esta situação deixa claro que o principal desafio para a preservação da Casa de Vidro é a conquista de sua sustentabilidade financeira a longo prazo. Apesar da interrupção do apoio da Petrobras, três iniciativas do Instituto permitiram a continuidade do seu funcionamento e pautando seu atual momento.

A primeira delas foi a sua transformação, passando o Instituto de Associação Cultural sem fins lucrativos para Organização Social na Área de Cultura, introduzindo parâmetros mais profissionais e eficientes de funcionamento. A segunda foi a efetivação da transferência do potencial construtivo de parte do terreno da Casa de Vidro, levantando recursos para as intervenções prioritárias para sua preservação e adequação às funções de casa-museu. E a terceira foi a submissão, bem sucedida, de uma proposta para o programa *Keeping It Modern* da Fundação Getty, em convênio com um grupo de pesquisadores do Instituto de Arquitetura e Urbanismo – IAU da Universidade de São Paulo – USP, que permitiu a elaboração do presente Plano de Gestão e Conservação.

Por ser um exemplar da Arquitetura Moderna do século XX, a Casa de Vidro apresenta problemas de conservação parecidos com os que ocorrem com outros edifícios e sítios semelhantes, distribuídos em vários países do mundo. Para enfrentar esses desafios, a Fundação Getty desenvolveu o programa *Keeping It Modern*, um apoio para a produção de estudos e propostas de preservação de importantes edifícios do século XX.

Desde o início do programa, em 2014, o destino dos apoios são decididos a partir de propostas apresentadas por instituições de todo o mundo, que são examinadas por especialistas da Fundação Getty. Em agosto de 2016, a Casa de Vidro foi o terceiro projeto brasileiro a receber o apoio da Fundação Getty neste programa, depois da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP em São Paulo (arquitetos João Batista Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi) e do painel de Burle Marx no Pavilhão Arthur Neiva da Fundação Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro (arquiteto Jorge Ferreira), ambos em 2015. No ano seguinte, 2017, o Museu de Arte de São Paulo – Masp também viria a ser escolhido para participar do programa.

Quando do início da elaboração da proposta em 2015, o Instituto Bardi optou por realizar o projeto de preservação com pesquisadores universitários e não com empresa especializada. Além do longo histórico de parcerias com acadêmicos dedicados ao estudo da obra do casal, o convênio com a USP traria o que há de mais inovador na área de preservação no país, ao mesmo tempo que incentivaria a formação de novos pesquisadores na área, um dos objetivos explicitados pelos fundadores do Instituto Bardi.

Desenvolvido ao longo de três anos, o Plano de Gestão e Conservação permitiu uma avaliação mais ampla das necessidades de conservação, estendendo os levantamentos para todo o jardim e anexos – casa do caseiro, garagem e estúdio. Atendendo ao edital da Getty, que segue a Carta de Burra (documento produzido no Conselho Internacional de Monumentos e Sítios – ICOMOS), o plano inclui aspectos de gestão institucional e programa de uso, sem os quais a preservação física do imóvel corre o risco de ser limitada no tempo.

Ao participar do programa *Keeping It Modern*, o Instituto Bardi propôs combinar quatro frentes de pesquisa, denominadas como tarefas:

Tarefa 1:
Sistematizar o estudo documental da história da casa;

Tarefa 2:
Realizar levantamentos digitais cuidadosos da arquitetura da construção principal, anexos e jardim;

Tarefa 3:
Identificar a situação de conservação dos sistemas construtivos, em especial sua estrutura;

Tarefa 4:
Avaliar a situação do jardim, entendido como elemento fundamental da concepção de Lina e Pietro de como deveria ser uma casa moderna nos trópicos.

As quatro tarefas trouxeram os subsídios que convergiram para os quatro capítulos e introdução que estruturam este relatório:

1 – A Casa de Vidro, o casal Bardi e o Instituto Bardi: história e significado.

Organiza e apresenta as pesquisas desenvolvidas pelos grupos e pela coordenação em cinco itens:

O projeto do casal Bardi no Brasil: da ação cultural à construção da própria história – procura elucidar o papel do casal Lina Bo e Pietro M. Bardi no processo histórico cultural e político brasileiro, identificando seu legado e a missão do Instituto que fundam antes de morrerem.

A Casa de Vidro: um canteiro de contínua experimentação – apresenta detalhadamente a história da casa, sua construção e transformação até os dias atuais. Apoiar-se em pesquisa documental aprofundada no acervo do Instituto Bardi e de várias outras instituições.

Casa de vidro: arquitetura, arte e natureza - lança hipótese de interpretação do papel do jardim na concepção expográfica e arquitetônica do casal Bardi.

O Instituto Bardi e a Casa de Vidro – a partir dos documentos de tombamento da Casa de Vidro e de fundação do Instituto, narra a história da instituição e reflete sobre as possibilidades de uso da casa.

2 – Inventário e recomendações para a conservação.

Síntese das quatro tarefas, o inventário apresenta os levantamentos, diagnósticos, patologias e orientações para intervenções de manutenção e restauro.

O inventário foi organizado por edificação, com uma parte especial dedicada ao paisagismo.

A parte relativa às edificações apresenta os principais destaques:

Casa Principal: A análise da estrutura atesta a boa condição do concreto armado e de sua capacidade para suportar o novo uso da casa como instituição de acesso público (anexo 2: laudo estrutural). O estudo das causas das quebras constante dos vidros aponta para deslocamentos diferentes das lajes por dilatação térmica, alteração da geometria dos caixilhos por oxidação e impacto de galhos das árvores, resultando em diretrizes de intervenção urgente para sua preservação. As infiltrações da cobertura revelam a outra urgência, que é a troca das telhas, eliminando as de fibrocimento, e corrigindo defeitos no sistema de águas pluviais. As demais intervenções são em sua maioria de manutenção rotineira, adequações de uso ou remoção de alterações para resgate da forma original. Destaque-se o uso do método de proteção catódica da oxidação dos caixilhos através de ânodo de sacrifício de zinco (anexo 3: laudo dos caixilhos e vidro).

Estúdio:

A avaliação indica um bom estado de conservação, que exige apenas a manutenção regular, e avalia a edificação como adequada para os novos usos, tais como cursos, palestras e workshops.

Garagem:

Indica um bom estado de conservação geral, alertando para a necessidade urgente de remoção das árvores que cresceram espontaneamente na lajes jardim. Identifica ainda flecha estrutural na portão quando aberto, o que exige sua substituição por modelo mais leve.

Casa do Caseiro:

A avaliação aponta as infiltrações originárias da cobertura jardim e da parede em contato com o solo como principal problema, dando indicações para sua correção e revela a potencialidade de alterações do seu interior para novos usos.

Paisagismo.

Um inventário específico para o jardim, reunindo os levantamentos da vegetação associados aos conflitos com as construções (muros de arrimo, muretas, caminhos, etc) apresenta os principais destaques:

Inventário dos componentes construídos: Muros de arrimo, muretas de jardim, caminhos, escadas, rampas, reservatórios de água pluvial, pisos e estares. Aponta locais de manutenção rotineira necessária e situações de intervenção excepcional.

Plano de manejo arbóreo:

Item de urgência no Plano de Gestão e Conservação devido ao risco às edificações, aos ambientes do jardim e à rede elétrica pública na rua. Propõe poda e supressão de 159 indivíduos arbóreos, em um conjunto de 832 que compõe o jardim.

Percursos de visitação e áreas de apoio:

Avalia a dificuldade e os pontos de interesse dos percursos pelos caminhos existentes, selecionando um conjunto de 43 árvores notáveis para receberem identificação didática.

Rampas e escadas:

avaliação das condições de declividade, sua classificação quanto à acessibilidade e recomendações.

3 – Plano de Gestão e Conservação.

O plano alimenta uma política de conservação da Casa de Vidro relacionada a recomendações de ordem institucional sobre o Instituto Bardi, responsável pela sua gestão.

O plano é composto por:

Declaração de Significado:

Indica o valor da excepcionalidade estética da Casa de Vidro em meio à arquitetura moderna brasileira, apontando a importância da sala envidraçada e de sua estrutura delgada para a integração com o jardim tropical no qual está inserida. Define o papel dos anexos na construção de uma narrativa das transformações pelas quais a arquiteta Lina Bo Bardi passa ao longo de sua vida. Estabelece a importância histórica da casa como residência do casal Bardi, local onde viveram e no qual estão abrigados sua coleção de obras de arte e seu acervo documental. Aponta ainda o papel da casa, tombada nos três níveis – municipal, estadual e federal – como referência de preservação de acervo e arquitetura. Por fim, destaca a missão de formação cultural do Instituto Bardi no campo das artes, considerando-a indissociável da preservação da Casa de Vidro.

Matriz de Significado:

Com base nas pesquisas realizadas, atribui valores estético e histórico, além de autenticidade, grau de insubstituibilidade e significado geral para os principais componentes do complexo que compõe a Casa de Vidro.

Política de Gestão e Conservação, Plano de Metas, Ações e Projetos:

Estabelece seis metas para a política de gestão e conservação, estruturadas em metas, ações e projetos.

Meta 1

Preservar a integridade estética moderna da Casa de Vidro como exemplar que se destaca frente ao amplo conjunto de Arquitetura Moderna produzida no Brasil na década de 1950.

Meta 2

Preservar as construções anexas – casa do caseiro, garagem e estúdio – como testemunho das transformações na concepção arquitetônica e cultural de do casal Bardi.

Meta 3

Tornar o jardim objeto de fruição dos visitantes e não enxergá-lo apenas como complemento da arquitetura.

Meta 4

Institucional - Consolidar o uso como Casa-Museu, sede do Instituto Bardi, dotada de acervo significativo, constituído pelos documentos pessoais do casal Lina e Pietro Maria Bardi, e de sua coleção de obras de arte.

Meta 5

Dotar a Casa de Vidro de instalações, infraestrutura e rotinas adequadas ao uso como instituição cultural e sua condição de patrimônio histórico tombado.

Meta 6

Planejar novas edificações e ampliar a inserção urbana / social da Casa de Vidro.

Resumo dos Projetos e fases:

Classifica os projetos do plano de metas em ordem de prioridade, orientando os encaminhamentos necessários e indicando a sua situação quanto à origem de recursos para sua execução.

Plano Diretor:

Plano que apresenta as necessidades de novas construções na propriedade e as diretrizes de integração urbana, com a vizinhança e a região.

É composto por:

Diretrizes para expansão do Instituto:

Plano de Escadas e Rampas para dar condições de acessibilidade universal para todas as edificações (Meta 5). Proposta de localização de novos sanitários e caixa d'água (Meta 5). Proposta de áreas para expansão do Instituto Bardi (Meta 6).

Diretrizes para integração urbana:

Vizinhança e município: Plano de Inserção Urbana junto à vizinhança imediata: Praça Carlos Drummond de Andrade, Casa Valeria P. Cirelli, projeto de Lina Bo Bardi, 1958, e Capela do Morumbi projeto de Gregory Warchavchik, 1950 (Meta 6). Mapa de situação da Casa de Vidro no município de São Paulo. Referência aos limites da área urbana quando construída e na atualidade (Meta 6).

4 - Processo de Produção do Plano

Agentes Sociais para a preservação da Casa de Vidro: apresenta os principais interlocutores interessados na conservação da Casa de Vidro durante a produção do plano. Transcreve o principal debate com convidados, realizado no estúdio da Casa de Vidro em 2018.

Laudo de estrutura: laudo completo do engenheiro Ricardo Bento sobre a capacidade estrutural da Casa de Vidro.

Laudo dos Caixilhos: laudo completo do engenheiro Osny Ferreira sobre as patologias que produzem a quebra dos vidros da sala de estar, com as indicações para sua correção.

Nuvem de pontos e processamento de informações da Casa de Vidro: apresentação do processo de incorporação da nuvem de pontos, gerada pelo escaneamento laser, na elaboração dos modelos em HBIM da Casa de Vidro e dos anexos.

Documentando a arquitetura modernista para aprender com os mestres: descreve a metodologia de escaneamento a laser aplicada à Casa de Vidro, comparando-a com a casa de Canoas, de Oscar Niemeyer.

1 Introdução



1.1 Reflexões sobre os projetos do programa Keeping It Modern / Fundação Getty no Brasil

Beatriz Mugayar Kühl

Considerações iniciais

Quatro propostas brasileiras foram contempladas pelo programa *Keeping It Modern* da Fundação Getty, que até o momento beneficiou 54 obras ao redor do mundo. Iniciado em 2014, e com previsão de durar até 2020, esse programa é voltado ao financiamento de pesquisas aprofundadas sobre obras do século XX de qualidade arquitetônica notável. O intuito é oferecer subsídios para elaborar planos de gestão da conservação, que guiem as ações nessas obras a longo prazo e estabeleçam paradigmas para a conservação da arquitetura do período. Os resultados desses projetos estão formando, paulatinamente, uma biblioteca¹, que sem dúvida será um centro importantíssimo de intercâmbio de referências e experiências sobre o tema.

Trata-se de iniciativa de mais alta importância, pois faltam ainda pesquisas sistemáticas para fins de conservação dessas obras. O Brasil pode ser considerado privilegiado por ter recebido financiamento para quatro edifícios: em 2015, para a sede da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo FAU USP, projeto de João Batista Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, e para o Pavilhão Arthur Neiva, da Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, projeto de Jorge Ferreira, no Rio de Janeiro; em 2016, para a Casa de Vidro, projeto de Lina Bo Bardi; em 2017, para o Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand – Masp, também de Lina Bo Bardi.

Antes de mais nada, a iniciativa do Getty permitiu algo que até então não havia sido possível no país nessa escala para a arquitetura do século XX: pesquisas sistemáticas e aprofundadas sobre as obras, sua documentação, configuração e estado atual, seus materiais, sistemas construtivos, patologias, etc. para fins de preservação. Apesar de serem obras conhecidas e presentes na historiografia da arquitetura moderna no Brasil, nenhuma delas havia passado por esse grau de aprofundamento cognitivo que permitiu, inclusive, diversos esclarecimentos historiográficos sobre os edifícios em questão.

A importância da Fundação Getty e o fato das instituições proponentes serem as responsáveis pelos edifícios possibilitam ainda que se instale uma maior consciência e mudanças de paradigmas na hora de intervir e de planejar as intervenções: em vez de serem ações meramente reativas – e diversas vezes emergenciais – em relação a uma manifestação patológica, a intensão é, a partir das pesquisas e dos dados acumulados e analisados, buscar entender suas causas para prevenir, antever e melhorar o desempenho dos diversos sistemas. Essa alteração de abordagem exige estudos, planejamento, monitoramento constante e ações estruturadas ao longo do tempo.

A Fundação Getty, dessa forma, proporcionou os meios para uma etapa primordial: a pesquisa que fundamenta a elaboração dos planos de ação. Cabe aos proponentes que desenvolveram essas pesquisas assumir a responsabilidade de lutar – é esse o termo – por condições que garantam, respeitadas as particularidades de cada uma das instituições, que os planos sejam implementados e levados adiante. Para cada uma das obras foram escolhidos enfoques específicos – em função de suas características, dos recursos obtidos, da composição das equipes, e do tempo de desenvolvimento dos projetos – e há diversas questões que deverão ser enfrentadas no futuro para a elaboração de um plano abrangente de gestão da conservação.



Figura 1
Fundação Oswaldo Cruz, Pavilhão Arthur Neiva, arquiteto Jorge Ferreira, 1942, Rio de Janeiro. Foto: Glauber Gonçalves.

A importância da manutenção e da conservação preventiva

A manutenção constante dos edifícios é tida, há milênios, como a forma mais eficaz de assegurar sua sobrevivência e evitar desgastes e despesas maiores; foi codificada na tratadística pelo menos desde Vitruvius e retomada por Alberti, que estabelece paralelo com a medicina, enfatizando ser necessário entender as causas dos problemas para depois tratá-los². Esse tipo de abordagem foi retomado em tratados sucessivos e por diversos autores. Como relembra Giovanni Carbonara (1992, p. 41), a manutenção constante é assimilada à medicina preventiva que pode evitar ou adiar muito a intervenção mais invasiva e traumática da restauração, assemelhada a uma cirurgia. Essa percepção era clara para John Ruskin, por exemplo, em meados do século XIX:

Cuide bem de seus monumentos, e não precisará restaurá-los. Algumas chapas de chumbo colocadas a tempo num telhado, algumas folhas secas e gravetos removidos a tempo de uma calha, salvarão tanto o telhado como as paredes da ruína. Zele por um edifício antigo com ansioso desvelo; proteja-o o melhor possível, e a *qualquer* custo, de todas as ameaças de dilapidação. [...]; e faça-o com ternura, e com reverência, e continuamente, e muitas gerações ainda nascerão e desaparecerão sob sua sombra. (RUSKIN, 2008, p. 80-81).

A necessidade de manutenção foi reafirmada diversas vezes ao longo dos séculos, comparecendo também em cartas e recomendações internacionais como, por exemplo, na Carta de Atenas de restauração (1931), no artigo I – “adoção de uma manutenção regular e permanente, apropriada para assegurar a conservação dos edifícios” –, algo reiterado na Carta de Veneza (1964), no artigo 4º “A conservação dos monumentos exige, antes de tudo, manutenção permanente”.

A conservação constante ganha contornos mais abrangentes no século XX, a ponto de aparecer, em 1956, na dicção “restauração preventiva” de Cesare Brandi³. O autor evidencia que a expressão não deve induzir ao erro de pensar que seja possível imunizar a obra contra a passagem do tempo; deve ser entendida “como tutela, remoção de perigos, asseguramento de condições favoráveis” (BRANDI 2004, p. 99), de modo também a impedir intervenções urgentes. Volta-se tanto à materialidade da obra quanto à sua percepção, incidindo sobre sua inserção no ambiente.

Trata-se, portanto, de noção mais ampla do que a mera prevenção do ponto de vista estrito da conservação da matéria. Esse tema ganhou destaque ainda maior na Itália depois da enchente de Florença de 1966, que recolocou de maneira dramática a ligação entre ambiente e monumento, reaparecendo na voz de diversos autores. Ressurge na década seguinte, em escala amplificada, com Giovanni Urbani, no Plano Piloto para Conservação Programada da Úmbria de 1975 (URBANI, 2000, p. 103-112; BASILE, 2004). A partir de uma formulação articulada e complexa, que vai da capacitação das várias profissões envolvidas até propostas de tutela na escala urbana e territorial, Urbani trabalha com os bens culturais ancorados no território, propondo intervenções de caráter conservativo, regular e repetitivo; em vez de privilegiar ações excepcionais em bens isolados, sua ênfase está na melhoria das condições do contexto como um todo.

Como nota Claudia Carvalho (2014), a questão ganha maior corpo no debate internacional, em especial nos anos 1990, catalisada pelos museus e pela conservação de acervos, levando a trabalhar de maneira articulada questões de controle ambiental, de pestes etc., até chegar ao gerenciamento de riscos. Também a consciência de que a conservação das coleções depende de suas interações com os edifícios em que estão, muitos dos quais de interesse para a preservação, ampliou o debate e as tentativas de estabelecer uma metodologia, como pode ser visto nas propostas do Getty Conservation Institute – GCI, que há décadas vem desenvolvendo ações nesse sentido⁴.

Por sua vez, a conservação preventiva no campo da arquitetura amadurecia, não apenas nas propostas italianas desde os anos 1950, mas também, como mostra Carvalho (2014, p. 145), nas experiências holandesas a partir da década de 1970, que propõem ações de manutenção constantes e periódicas que adiem o ciclo de restaurações, mais invasivas e mais custosas, o que possibilita, portanto, economizar. Os exemplos se sucedem, como na Bélgica, a partir de 1991, no Reino Unido, 1999, até chegar, por exemplo, ao Plano Nacional de Conservação Preventiva da Espanha (2015). O plano foi impulsionado pelas recomendações de encontro científico realizado em Vantaa, na Finlândia, em 2000, para desenvolver uma estratégia de conservação preventiva na Europa. O encontro teve apoio de várias instituições, entre elas o International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property – ICCROM, organização intergovernamental ligada à Organização das Nações Unidas – ONU. O ICCROM vem desenvolvendo ações sucessivas voltadas à conservação preventiva, que incluem o gerenciamento de riscos, como cursos, workshops, elaboração de diretrizes (ICCROM; CCI, 2017).

Destaca-se no ICCROM a consistente e pioneira ação de Gaël de Guichen⁵ na conservação preventiva, assim como a atuação de José Luiz Pedersoli relacionada ao gerenciamento de riscos. Existe ainda uma cátedra da Organização das

Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO ligada ao tema e coordenada por Koenraad Van Balen⁶. Guias operacionais e diretrizes, de caráter pragmático, para elaborações de planos de conservação, vêm sendo publicados por autores e instituições em diversos países. Pode ser citado, na Austrália, o pioneiro livro de James Semple Kerr, *The Conservation Plan*, com primeira edição de 1982⁷, e também a abordagem sintética que aparece na Carta de Burra do ICOMOS-Austrália, em especial a partir da versão de 1999.

No Brasil, entre as diversas experiências, cabe destacar algumas delas por seu pioneirismo e por sua permanência a longo prazo. A começar, como relembra Claudia Carvalho (2014, p. 147-148), pelo Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos de 1994, seguido por outro grande marco: o trabalho no Museu de Arte Sacra em Salvador, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em 1998, trabalho integrado entre conservadores e arquitetos a partir de colaboração entre Universidade Federal da Bahia – UFBA, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Fundação Vitae e GCI.

O trabalho no Museu de Arte Sacra gerou outras parcerias entre o GCI e a Fundação Vitae no projeto *Alternative Climate Control for Historic Buildings* (2003-2010)⁸, com coordenação, respectivamente, de Shin Maekawa e Gina Gomes Machado, que conduziram as ações com grande competência, sendo Francisca Toledo consultora por parte da Fundação Vitae. O projeto abarcou ações no Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém (Lucia Hussak van Velthem, curadora; Algria Celia Benchimol, técnica; Rosa Arraes, conservadora) e a Fundação Casa de Rui Barbosa, Rio de Janeiro (Ana Pessoa, diretora; Claudia S. Rodrigues de Carvalho, arquiteta responsável). Essa parceria realizou em 2001 o “Taller Edifícios de Museos y sus Colecciones – un proyecto del Consorcio latinoamericano de formación en conservación preventiva” no Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis (UFMG), com participação de profissionais brasileiros e de outros países da América Latina, ligados a museus, centros de conservação e universidades.

Também desde os anos 2000 a conservação preventiva passou a integrar o currículo de cursos de graduação e pós-graduação em diversas instituições. No bojo dessas experiências, e dentro das iniciativas do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan e do programa Monumenta, foi elaborado, em 2000, um manual de conservação preventiva para edificações por Griselda Pinheiro Klüppel, que havia participado do projeto do Museu de Arte Sacra e Mariely Cabral de Santana, ambas da UFBA.

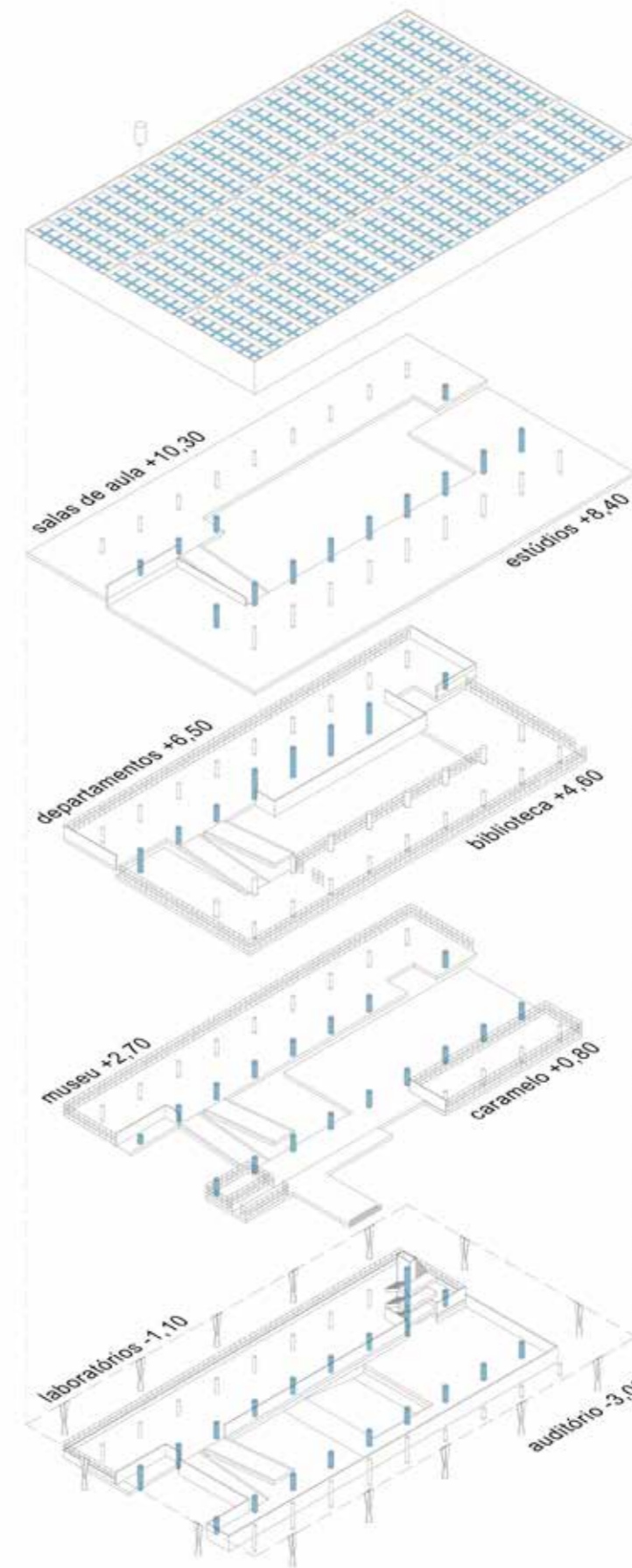


Figura 2
Obras de recuperação da empena, 2013. Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, arquiteto João Batista Vilanova Artigas, 1961 – 1969, São Paulo. Foto: Renato Anelli.

Merecem especial destaque os trabalhos na Casa de Rui Barbosa, que tiveram início em 1998 e prosseguem até os dias de hoje, conduzidos por Claudia Carvalho. As pesquisas, desenvolvidas paulatinamente com grande rigor, alimentam o plano de conservação preventiva, revisto e ampliado continuamente, que inclui o gerenciamento de riscos; isso permite que sejam definidas prioridades e que as questões sejam enfrentadas de maneira escalonada e constante ao longo do tempo; as ações abrangeram as coberturas, o controle climático, a drenagem do jardim, o próprio jardim, as superfícies arquitetônicas etc.⁹. Essa experiência mostra que é possível e viável trabalhar dessa maneira, com resultados notáveis.

Fica clara, a partir dessas iniciativas, a necessidade de estudar de modo aprofundado a obra e o ambiente em que está inserida para planejar as ações, de modo similar à medicina preventiva: fazer exames periódicos, entender o quadro geral e, em face dos resultados, realizar outras indagações específicas, de modo a planejar as ações, seguir protocolos já estabelecidos para controle e prevenção – ou discutir e implementar experimentalmente protocolos para questões pouco conhecidas –; desse modo é possível restringir as ações mais invasivas (cirúrgicas) apenas onde necessário.

Essa abordagem exige, sem dúvida, pesquisas e tempo de análise dos resultados e planejamento e gestão de ações; por isso exige vontade institucional. O programa *Keeping It Modern* oferece, justamente, a possibilidade de realizar pesquisas e análises que não seriam viabilizadas pelos meios tradicionais de apoio à pesquisa no Brasil.



Sobre questões de manutenção da arquitetura do século XX

Um resultado de grande interesse a partir do programa Getty é que se comecem a estabelecer procedimentos e protocolos experimentais para questões recorrentes na arquitetura do século XX, que ainda não foram enfrentadas de modo sistemático, não apenas no Brasil, mas também em âmbito internacional. Problemas como os da cobertura da FAU USP, por exemplo, que aparecem em outras construções com características similares, ainda não tiveram uma resposta adequada devidamente monitorada ao longo do tempo. O mesmo pode ser dito em relação a outras questões que aparecem nos projetos contemplados, como o comportamento da estrutura do Masp, os problemas decorrentes de infiltrações, as quebras constantes de vidros na Casa de Vidro, o destacamento dos azulejos no Pavilhão Arthur Neiva.

Cabe também refletir sobre as causas dessa falta de conhecimento estruturado de procedimentos de manutenção e de dados sistematizados sobre o comportamento de determinados materiais e soluções estruturais. O que aconteceu com a cultura da conservação? É essa a pergunta que se fazem Andrea Canziani, Stefano Della Torre e Valentina Minosi (2004). Os autores indagam as raízes do descuido com a manutenção a partir de inícios do século XX, uma vez que esses procedimentos eram, até então, constantes e assíduos e hoje se tornaram aleatórios e incertos. Apontam como possíveis razões a imensa quantidade e heterogeneidade de intervenções que passaram a fazer parte dessa classe

Figura 3.
Esquema analítico do recolhimento das águas pluviais na cobertura e distribuição da tubulação pelos pilares centrais do edifício. Plano de Conservação do Edifício Vilanova Artigas, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2017.

(manutenção, cura etc.), a incapacidade do mercado da construção de dar uma resposta a essa exigência, com a perda do saber técnico; carência de estudos sistemáticos e de instrumentos das várias disciplinas para incidir na realidade do processo de edificação; ausência de elaboração científica e técnica de novos procedimentos voltados à manutenção e, inclusive, a dificuldade em circunscrever e identificar o que é a manutenção. Mencionam ainda a descontinuidade nos métodos em canteiro e uma significativa “mudança” cultural relacionada à ideia de modernidade, às novas tecnologias, materiais e reflexões sobre a arquitetura.

Por um lado, ganha força a ideia de obras abertas e transitórias, como em Giedion, que em 1929 afirma que uma casa não tem valor para a eternidade, mas apenas valor de uso; mas, ao mesmo tempo, se alinha a do duradouro, como em Breuer, que em 1934 afirma que não podemos esperar trocar de edifícios assim como mudamos de gravata (CANZIANI; DELLA TORRE; MINOSI, 2004, p. 11). Esse quadro é associado à crença de que alguns materiais são eternos, como o concreto, o alumínio, o aço, o vidro, a cerâmica, para os quais não existiria envelhecimento.

Para comprovar suas hipóteses, os autores analisam também diversos tratados de construção. Mostram que por ambas as vias – as ideias de transitoriedade ou de duração eterna – o que se perde é a tradição com a cura, o cuidado. Os problemas decorrentes desse tipo de relação com o parque construído aparecem cedo, ainda nos anos 1910, mas foram abafados; tornam-se mais pungentes a partir dos anos 1960, pois as condições atmosféricas mais agressivas tornam os problemas dos materiais – tradicionais ou inovadores – mais evidentes e graves. Os autores advogam, então, uma renovada relação com o construído, uma ética da cura, a reapropriação de uma mentalidade que não persegue perfeições abstratas, mas age na realidade com instrumentos de pesquisa e de gestão.

A falta de manutenção constante, a não realização de pesquisas sistemáticas que permitam o conhecimento aprofundado sobre o comportamento das edificações, a não existência de protocolos consolidados para determinados materiais e sistemas construtivos gera situações graves. A

necessidade de pesquisas é tema urgente. Não basta apenas identificar manifestações patológicas: é necessário conhecer suas causas e seu comportamento ao longo do tempo. Deveríamos ter superado, mas ainda não superamos, por falta de conhecimentos e procedimentos sistematizados, a fase em que se anotavam em fichas o “estado de conservação”, de maneira aproximada e baseada na sensibilidade de quem as preenche: bom, regular, ruim etc.

Sem qualificar essa informação e sem conhecer como o problema se comporta no tempo, é impossível planejar adequadamente as ações. Por vezes é mais urgente intervir em algo que está em estado regular de conservação, mas que apresenta um início de manifestação patológica com acelerado grau de desenvolvimento, do que em algo que está ruim, mas estável. Do mesmo modo, problemas que se mostram recorrentes tem de ser enfrentados em suas causas e não apenas nos efeitos. Para isso é necessário estabelecer um programa de pesquisa, de monitoramento e de registro no tempo, algo para o qual o programa *Keeping It Modern* propiciou o início.

Notas sobre os projetos *Keeping It Modern* no Brasil

Os projetos contemplados pelo programa *Keeping It Modern* no Brasil (ver Tabela 1) escolheram abordagens distintas, em função das características dos edifícios, de seus materiais e sistemas construtivos, de sua conformação, de seu transcurso no tempo, de seu estado atual, das questões institucionais, de pesquisas e intervenções anteriores, da verba recebida, das equipes disponíveis etc. Isso é o correto; não é adequada abordagem genérica, mas sim uma aproximação rigorosa a partir de base metodológica comum, do conhecimento acumulado sobre o tema.

A elaboração da proposta e o desenvolvimento do projeto de gestão da conservação são específicos, em função dos fatores mencionados acima. Inclusive naquilo que respeita a um ponto nodal dos planos, que é a Declaração de Importância (Declaração de Significância), que deve ser entendida como resultado do reconhecimento aprofundado do bem em suas especificidades materiais, de conformação e de seu transcurso no tempo, analisados de maneira abrangente; não se trata de mera aproximação pragmática para preencher um campo em branco. Tendo por premissa que a Declaração de Importância é instrumento que faz parte do método para o desenvolvimento do plano, e o plano tem caráter de aplicabilidade, é essencial a consciência de que a construção dessa declaração é um procedimento complexo, fruto da visão de um dado momento sobre o bem e que é feita articulada aos objetivos do plano; deve ser uma síntese de um processo de pesquisa amplo e multidisciplinar.

Pavilhão Arthur Neiva
Fundação Oswaldo Cruz
Jorge Ferreira, 1942

Keeping It Modern 2015

Proponente
Sociedade de Promoção da Casa de Oswaldo Cruz

Equipe de Projeto Getty -
Departamento de Patrimônio Histórico/
Casa de Oswaldo Cruz

Coordenação do projeto

Barbara Cortizo de Aguiar

Supervisão dos consultores e do plano de conservação preventiva

Ana Maria Barbedo Marques

Pesquisa e metodologia do plano de conservação preventiva

Carla Maria Teixeira Coelho

Supervisão do projeto

Daniel Lopes Moreira

Coordenação da equipe de conservação e restauração

Elisabete Edelvita Chaves da Silva

Pesquisa histórica e paisagismo

Inês El-Jaick Andrade

Educação Patrimonial

Maria Luisa Carcereri

Pesquisa histórica

Renato Gama-Rosa Costa

Desenvolvimento do plano de conservação preventiva

Rosana Soares Zouain

Colaboradores e Consultores

Pesquisa de danos – painel de azulejos

Alessandra Ribeiro Pacini

Pesquisa pictórica

Áurea Ferreira Chagas

Pesquisa de danos – painel de azulejos

Carolina Oliva dos Santos

Clara de Freitas

Avaliação estrutural

Falcão Bauer S.A.

Patologias do painel de azulejos

Grifo Diagnóstico

Pesquisa pictórica

Sandra C. Feliciano Guedes

Levantamento cadastral e mapeamento de danos do edifício

Priscila Fonseca da Silva

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Universidade de São Paulo (FAUUSP)

João Batista Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, 1969

Keeping It Modern 2015

Proponente
Fundação de Apoio à Pesquisa da USP

Diretoria FAUUSP

Maria Angela Faggin Pereira Leite

diretora

Ricardo Marques de Azevedo

vice-diretor

Equipe Projeto Getty-FAUUSP

Coordenação

Coordenadora-geral

Maria Lucia Bressan Pinheiro

Vice-coordenadora

Claudia T. de Andrade Oliveira

Coordenadores linhas:

Tarefa 1 FAUUSP

Beatriz Mugayar Kühl

Silvio Oksman

Tarefa 2 Cobertura

Antonio Carlos Barossi

Claudia T. de Andrade Oliveira

Rodrigo C. Vergili

Tarefa 3 Empena

Claudia T. de Andrade Oliveira

Colaborador

Norberto Corrêa da Silva Moura

Assessora

Claudia R. S. De Carvalho

Equipe de Profissionais

Ana Paula Arato Gonçalves

Fábio Gallo Júnior

Renata Cima Campiotto

Rodrigo A. Campagner Vergili

Colaboradora

Carmen Silvia Saraiva Maseo de Castro

Estudantes Bolsistas

Eric Palmeira

Letícia de Almeida Chaves

Luiza Nadalutti

Laboratórios de Pesquisa/

Empresas Colaboradoras

Análises químicas e de resistência dos materiais

IPT

Escaneamento laser 3d/formação equipe local

DIAPReM Unife

Levantamento métrico

Relevo

Testes da poliureia

SGS do Brasil

Testes de limpeza do concreto e argamassas de reparo

Pires Giovanetti e Guadia

Levantamento arbóreo

Podarte

Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP)
Lina Bo Bardi, 1968

Keeping It Modern 2017

Proponente
MASP

Equipe Projeto Getty-MASP

Coordenador geral

Silvio Oksman

Arquiteta Responsável

Lúcia A. Furlan

Estagiária

Luiza Nadalutti

Consultora Estruturas

Heloísa Maringoni

Consultor Concreto Armado

Juca Pires

Equipe MASP

Supervisor 2016-2018

Lucas Pessôa

Supervisor 2018

Fábio Frayha

Gerente de Projeto

Miriam Elwig

Responsável pelo plano de intervenção no edifício

Martin Corullon

Diretoria MASP

Diretor-Presidente

Heitor Martins

Diretor Vice-residente

Jackson Schneider

Diretor Artístico

Adriano Pedrosa

Diretor de Operações e Finanças (2014-2018)

Lucas Pessôa

Diretor de Operações e Finanças (2018)

Fábio Frayha



Figura 4
Construção do Museu
de Arte de São Paulo,
arquiteta Lina Bo
Bardi, 1957 – 1969,
São Paulo. Fonte: IB.
Foto: Hans Gunter
Flieg, 1968.

No Caso do Pavilhão Arthur Neiva da Fundação Oswaldo Cruz, edifício dos anos 1940, com projeto de Jorge Ferreira, o trabalho parte da avaliação das manifestações patológicas, em especial as infiltrações, o desprendimento de argamassas, as fissuras no painel de azulejos de Burle Marx. A partir dessa primeira avaliação, o trabalho foi estruturado do seguinte modo: caracterização; diagnóstico; avaliação de causas; procedimentos e estratégias. Com o projeto Getty foi possível realizar ações articuladas, compreendendo: atualização das bases gráficas, mapeamento dos danos da fachada, pesquisa pictórica, avaliação estrutural, consultoria específica sobre os danos do painel de azulejos, pesquisa sobre o projeto paisagístico de Burle Marx.

Com os dados obtidos e sistematizados, foi possível divulgar resultados parciais e finais do trabalho, e desenvolver atividades de educação patrimonial, com ações de valorização, e programar os próximos passos, que incluem a avaliação de riscos e procedimentos e estratégias a serem adotados. O intuito é que essas atividades de pesquisa se integrem na elaboração de um plano mais abrangente de conservação preventiva, articulando os distintos agentes institucionais responsáveis pela guarda dos diversos acervos que compõem o patrimônio cultural da Fiocruz (AGUIAR; CARCERI, 2017).

A Fiocruz talvez seja, entre as instituições contempladas, a que tem estrutura de gestão com mais tradição para enfrentar as questões de conservação preventiva, pela sua experiência nos desafios de preservação do vasto acervo institucional – de natureza muito variada – e por contar com um Departamento de Patrimônio Histórico da Casa de Oswaldo Cruz, criado em 1989 para preservar o patrimônio arquitetônico, urbanístico e arqueológico. Ou seja, já existe um desenho institucional de pesquisa e gestão de questões de preservação, que trabalha há décadas e tem consistente produção. Essa estrutura ainda não existe com o mesmo grau de maturidade nas outras instituições, que contam com equipes de manutenção e setor de arquitetura, mas que não estão articulados a um setor de pesquisa para fins de preservação.

No caso do edifício-sede da FAU USP na Cidade Universitária (construído entre 1966 e 1969), projeto de Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, assim como nos outros projetos, o intuito não era elaborar um plano de conservação preventiva completo, mas realizar pesquisas para oferecer subsídios para posterior elaboração do plano (PINHEIRO et AL., 2017). Foram assim escolhidas duas ênfases: o controle e gestão do principal agente de degradação ao longo da história do edifício: a água; e o estudo de meios para enfrentar os efeitos dos reparos realizados nas empenas de concreto em 2014, que resultou numa imagem fragmentada do edifício.

As empenas da FAU, mesmo sendo brutalistas e deixando explícitas as marcas do processo construtivo que lhes deu origem, sempre ofereceram uma imagem unitária do edifício, algo que se perdeu na última obra. O foco da proposta recaiu no desempenho dos elementos de proteção do edifício: a cobertura (Tarefa 2) e as empenas (Tarefa 3). A pesquisa, porém, partiu da premissa de que essas questões estão relacionadas com as formas de percepção e apreensão do edifício ao longo do tempo (Tarefa 1). Assim, a Tarefa 1 se ocupou de sistematizar material de arquivo, estudar bibliografia, documentar as transformações e formas de apropriação do espaço, organizando dados e elaborando um levantamento cadastral.

O intuito não foi criar um arquivo ou fazer mera aposição de elementos: foram feitas análises das características espaciais e propostas diretrizes para uso e tratamento dos espaços, que respeitem suas características de composição, entendidas como valor a ser tutelado, de modo a permitir sua adequada percepção. No que diz respeito à cobertura, uma das principais preocupações foi verificar o desempenho após os trabalhos concluídos em 2014. Além de diversas análises – a exemplo de acurado levantamento das deformações da estrutura –, teve como um de seus resultados parciais um plano para monitoramento e gestão, que inclui inspeção, limpezas, trabalhos de conservação – estabelecendo periodicidade e método –, e a descrição da forma de executar as ações pontuais de reparo da impermeabilização, adequadas em relação à técnica utilizada na última obra e ao desempenho pretendido.

A questão das empenas é complexa, pois os estudos feitos durante o projeto Getty apontam para a ineficiência dos reparos realizados: há fissuras e, em trechos reabertos, a armação não está devidamente recoberta, o que resulta tanto em problemas de desempenho estrutural quanto de proteção contra a corrosão. Foi feito também o escaneamento laser que permitiu obter a geometria precisa das empenas e dos reparos realizados, verificando-se que não há deformações; o escaneamento oferece também dados para um diagnóstico mais preciso das manifestações patológicas. Foram feitas, nas zonas reabertas, tentativas para obter resultado mais satisfatório, tanto do ponto de vista formal quanto estrutural, mas ainda não se chegou a um resultado conclusivo. Foram estabelecidas, porém, premissas para desenvolvimentos futuros.

O caso da Casa de Vidro, de Lina Bo Bardi, projetada e construída entre 1950 e 1952, está descrito em mais detalhes neste volume, mas parte também de um processo de reunião e sistematização da documentação histórica, articulada de maneira transversal com as outras frentes de trabalho, que compreendem o levantamento do estado atual do edifício e de seu entorno (com levantamentos com método tradicional, escaneamento laser em três dimensões, elaboração de modelos BIM etc.), o estudo acurado das edificações existentes, o levantamento arbóreo e estudos paisagísticos, pois a relação construções-paisagismo é essencial no complexo, além de o jardim ter assumido em si grande importância, requisitando diretrizes específicas. Essa é a estrutura do plano: declaração de significância; avaliação do diagnóstico e inventário; plano de conservação, voltado para intervenções materiais; plano de gestão institucional da conservação.

O projeto do Masp foi aquele que, desde o início, estabeleceu objetivos com um recorte mais focado na estrutura e em seu funcionamento, por ser a questão, após avaliações preliminares, hierarquicamente mais urgente. Desse modo, a pesquisa documental que embasa a proposta foi desenvolvida com dois objetivos essenciais: estabelecer a declaração de importância; explorar de modo mais aprofundado tudo aquilo que diz respeito à estrutura, sua construção e as intervenções por que passou ao longo do tempo. A pesquisa documental foi associada a duas outras frentes entrelaçadas, a da conservação do concreto e a do comportamento estrutural da obra, algo que incluiu, por exemplo, a modelagem da estrutura como foi calculada e como funciona de fato. Isso permitiu identificar as principais vulnerabilidades, indicar meios para enfrentá-las e alimentar a proposta para uma política de conservação que inclui o monitoramento periódico da obra e um plano de ações para enfrentar os problemas mais urgentes. A proposta é que esse núcleo inicial de trabalho se desdobre num plano completo de gestão da conservação no futuro.

Considerações finais

Essas quatro experiências do programa *Keeping It Modern* no Brasil foram essenciais, nas respectivas instituições, para consolidar ou enraizar a consciência da necessidade de elaboração de planos de gestão da conservação e de que esses planos devem ser baseados em pesquisas aprofundadas. Cada uma das instituições tem um desenho diferente para absorver a dinâmica de elaboração desse plano: a Fiocruz tem a estrutura mais desenvolvida, enquanto FAU USP, Casa de Vidro e Masp têm setores de arquitetura e de manutenção, mas voltados mais para a parte operacional das demandas cotidianas, não sendo articulados a setores de pesquisa voltados às questões de conservação. Note-se que a FAU USP, por exemplo, é uma instituição de ensino e pesquisa, inclusive sobre temas de conservação e, assim como a Fiocruz, é uma instituição pública; mas, até então, não havia dirigido seus esforços de pesquisa de modo sistemático para aplicar à conservação de seus edifícios.

Todas as instituições envolvidas desenvolvem práticas de manutenção, mas em geral de maneira reativa, e muitas vezes sem os meios necessários para programar de maneira adequada, faltando pesquisas específicas, conhecimentos sistematizados, monitoramento constante e orçamento condizente com as reais necessidades. A experiência *Keeping It Modern* foi da maior importância, também para conscientizar sobre a necessidade de uma gestão eficiente a longo prazo. A produção científica sobre o tema aponta para custos menores de uma conservação programada e constante, em contraposição a ações muito afastadas no tempo e de grande porte; esse é também o meio mais eficiente para respeitar os aspectos materiais, estruturais e também documentais, pois implica intervenções menos invasivas.

As pesquisas sobre esses quatro bens ofereceram conhecimentos até então não disponíveis – apesar de serem edifícios bastante estudados – sobre o modo como realmente foram construídos, como de fato funcionam do ponto de vista estrutural e material e sobre a sua geometria. Permitem, assim, esclarecimentos historiográficos da maior relevância. As pesquisas documentais e bibliográficas alimentaram os trabalhos das outras áreas disciplinares e vice-versa, proporcionando, desse modo, enriquecimentos recíprocos e promovendo um início de integração disciplinar, algo muito preconizado na teoria, mas difícil de se estabelecer na prática.

Também os estudos sobre materiais e estruturas foram importantes para apurar a consciência sobre método para fins de análise e diagnóstico, pois não se trata de fazer estudos estruturais e sobre materiais em si e com finalidade única de ampliar o conhecimento específico sobre eles. Por serem edifícios de interesse cultural, os estudos devem ser feitos para fins de conservação, o que implica uma abordagem distinta. Voltando às comparações com a medicina, não se trata de realizar uma autópsia ou lição de anatomia; os bens culturais devem ser assemelhados a organismos vivos, que devem ser perscrutados com cautela para fins de diagnóstico com vistas à conservação. Devem ser eficientes, mas o menos invasivo possível; deve-se fazer o necessário, mas tendo em vista a mínima intervenção, para prolongar a existência da obra de maneira digna.

A experiência proporcionada pelo programa *Keeping It Modern* foi fundamental para aninhar um processo de conscientização sobre os benefícios de gestão da conservação nas diversas instituições, a partir de processo baseado em pesquisas que possibilitaram o aprofundamento cognitivo sobre as obras e a depuração de métodos de pesquisa e diagnóstico. A proposta é que esse processo se consolide e se traduza em planos abrangentes de gestão da conservação que de fato guiem as práticas institucionais e que possam servir de referência – do ponto de vista científico e de gestão institucional – para outras edificações.

- AGUIAR, Bárbara Cortizo de; CARCERI, Maria Luisa Gambôa. *Arquitetura Moderna e sua Preservação: estudos para o plano de conservação preventiva do Pavilhão Arthur Neiva*. Rio de Janeiro: In-Fólio, 2017.
- BASILE, Giuseppe. Dal restauro alla conservazione programmata. Ricordo di Giovanni Urbani a dieci anni dalla morte. *Kermes*, Roma, n. 54, p. 35-40, 2004.
- BRANDI, Cesare. Cosa debba intendersi per restauro preventivo. *Bollettino dell'Istituto Centrale del Restauro*, Roma, n. 27-28, p. 87-92, 1956.
- BRANDI, Cesare. *Teoria da Restauração*. Cotia: Ateliê Editorial, 2004.
- CANZIANI, Andrea; DELLA TORRE, Stefano; MINOSI, Valentina. L'Introduzione dei nuovi materiali e i problemi della manutenibilità e della manutenzione. In: SCIENZA E BENI CULTURALI, 20, 2004, Atti: *Architettura e materiali del novecento. Conservazione, restauro, manutenzione*. Venezia: Arcadia, 2004, p. 9-16.
- CARBONARA, Giovanni. Beni culturali, restauro, e recupero: un contributo al chiarimento dei termini. In: IL RECUPERO DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO. *Seminario Aosta*, 1990, Atti, Aosta: s. e., 1992, p. 33-44.
- CARTA DE ATENAS, 1931. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=232>>. Acesso em: 17 out. 2018.
- CARTA DE VENEZA, 1964. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=236>>. Acesso em: 17 out. 2018.
- CARVALHO, C. Conservação preventiva de edifícios e sítios históricos: pesquisa e prática. *Revista CPC*, São Paulo, n. 18, p. 141-153, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v0i18p141-153>>. Acesso em: 22 out. 2018.
- DARDES, Kathleen. *The conservation assessment: a proposed model for evaluating museum environmental management needs*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 1998.
- DE GUICHEN, Gaël. Preventive conservation: a mere fad or far-reaching change? *Museum International*, v.51, n. 201, p. 4-6, 1999.
- JOKILEHTO, Jukka Ilmari. *A History of Architectural Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999.
- ICCORM; CANADIAN CONSERVATION INSTITUTE. A Guide to risk management of cultural heritage. 2017. Disponível em: <http://www.iccom.org/sites/default/files/2017-12/risk_management_guide_english_web.pdf>. Acesso em: 17 out. 2018.
- KERR, James Semple. *Conservation Plan*. Icomos Austrália, 2017. Disponível em: <<https://australia.icomos.org/wp-content/uploads/The-Conservation-Plan-7th-Edition.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2018.
- KLÜPPEL, Griselda Pinheiro; SANTANA, Mariely Cabral de. *Manual de Conservação preventiva para edificações*. Brasília: IPHAN, 2000.
- PINHEIRO, Maria Lucia Bressan; OLIVEIRA, Claudia T. A. O.; KÜHL, Beatriz Mugayar; BAROSSO, Antonio Carlos (Orgs.). *Subsidies for a Conservation Management Plan: Vilanova Artigas Building*. FAUUSP, 2017. Disponível em: <https://www.getty.edu/foundation/pdfs/kim/fauusp_vilanova_artigas_building_cmp2.pdf> Acesso em: 22 out. 2018.
- RUSKIN, John. *A Lâmpada da Memória*. Cotia: Ateliê, 2008.

- Os relatórios estão na Keeping It Modern Report Library no site do Getty: http://www.getty.edu/foundation/initiatives/current/keeping_it_modern/report_library/index.html
- Alberti, *De re aedificatoria*, X. 1. Cf. JOKILEHTO, 1999, p. 27. O autor retoma diversas das propostas elaboradas ao longo dos séculos.
- O tema aparece desenvolvido publicado pela primeira vez num artigo de 1956 (BRANDI, 1956), depois republicado em 1963 na Teoria da Restauração (BRANDI, 2004, p. 97-109).
- Ver, por exemplo, o importante livro de Kathleen Dardes (1998). Existe uma vasta bibliografia acumulada sobre o tema, no Brasil e internacional. Para essas questões e uma bibliografia preliminar sobre o tema, ver: CARVALHO, 2014.
- A produção do autor é vasta. Ver, por exemplo, DE GUICHEN, 1999.
- Sediada no Raymond Lemaire International Centre for Conservation – RLICC na Universidade Católica de Leuven, Bélgica.
- A primeira edição foi feita pelo Historic House Trust NSW, Australian Heritage Commission e Commonwealth Department of Housing and Construction. A sétima edição, de 2013, revista e atualizada, foi publicada pelo Icomos-Austrália.
- Disponível em: http://www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/climate_partners.html
- Para informações, ver o site institucional: http://www.casaruibarbosa.gov.br/interna.php?ID_S=23&ID_M=528

1.2 O projeto Casa de Vidro para o programa KIM: estrutura, processo e desenvolvimento.

Quando da elaboração da proposta para o edital do programa KIM em 2016, o Instituto Bardi optou por estabelecer parceria de colaboração com pesquisadores do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo IAU USP. Além de ser a instituição universitária na qual atua como professor o então diretor do IB, arquiteto Renato Anelli, o IAU USP apresentava as condições de conhecimento acadêmico na área de preservação de patrimônio histórico, paisagismo, história da arquitetura, sistemas digitais de projeto e patologia das construções. O projeto para o programa KIM reuniu professores destacados nessas áreas, organizando-os em quatro frentes de trabalho, as quais trariam subsídios para a elaboração do Plano de Gestão da Conservação.

Denominadas como tarefas numeradas de um a quatro, as frentes de pesquisa foram estruturadas da seguinte forma:

Tarefa 1

coordenadora Prof. Dra. Aline Coelho Sanches Corato – pesquisa histórica sobre a casa e o casal Bardi em fontes primárias (documentos, desenhos, fotos) e bibliografia de referência. Sistematização dos documentos levantados e elaboração de uma base de informações históricas para as demais equipes do projeto.

Tarefa 2

coordenação Prof. Dr. Márcio Minto Fabrício - elaboração de bases digitais em sistema BIM, englobando casa, anexos e jardim. Uma das bases geradas foi a nuvem de pontos elaborada a partir de escaneamento laser, produzida por equipe do laboratório Diaprem, da Universidade de Ferrara, sob coordenação do Prof. Dr. Marcello Balzani.

Tarefa 3

coordenação Prof. Dr. João Adriano Rossignolo – levantamento do estado de conservação das edificações e elaboração de diagnóstico de patologias, com recomendações de ações corretivas. Entre os objetivos desta tarefa estava a elaboração de um diagnóstico da capacidade da estrutura da casa principal.

Tarefa 4

coordenação Prof. Dra. Luciana Martins Schenck – levantamento do estado de conservação do jardim, inclusive caminhos, muretas de canteiros e arrimos. Elaboração de diagnóstico, com recomendações de manejo e manutenção.

Os trabalhos dos grupos reunidos para essas tarefas convergiram para um inventário, instrumento usual na área de preservação de patrimônio histórico no Brasil.

O inventário feito a partir dos levantamentos produzidos pelas equipes das tarefas 3 e 4, utiliza as bases digitais de desenhos realizados pela equipe 2 para apresentar os componentes, seus diagnósticos e orientações para manutenção. Desse modo, o inventário reúne em fichas a apresentação detalhada do Casa de Vidro com as propostas de intervenção que fundamentam o Plano de Gestão e Conservação.

O inventário constitui um guia de consulta e orientação para a gestão da preservação da Casa de Vidro. Sua estrutura está dividida em:

Casa de Vidro (CV)

A casa principal e seu entorno imediato de calçamentos externos.

Estúdio (ES)

Estúdio, construção realizada em 1986 para abrigar a equipe de colaboradores que acompanhou Lina Bo Bardi na última fase de sua carreira.

Garagem (GA)

Garagem, construção em alvenaria realizada provavelmente em 1958 para substituir uma estrutura leve existente anteriormente.

Casa do Caseiro (CC)

Local para de moradia do caseiro, construída junto com a casa principal.

Paisagismo (PA)

Reunião de componentes edificados existentes no jardim, tais como caminhos de pedra, muros, portões, etc.

Os componentes de cada uma dessas unidades estão organizados de acordo com a classificação recomendada pela ASBEA – Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura:

Estrutura

Sistema estrutural, fundações, pilares, vigas, lajes, etc. Vedações Paredes, divisórias, etc..

Arquitetura

Revestimentos, Caixilharia, Esquadrias, Cobertura, Escadas, Luminotécnica, Arquitetura de Interiores, etc.

Hidráulica

Sistema de instalações hidráulicas de água quente e fria, reservatórios, esgoto, etc.

Elétrica

Sistema de instalações de energia elétrica, lógica, telefonia, tomadas, Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, etc.

As fichas do inventário foram localizadas em desenhos gerais do complexo de construções da Casa de Vidro. Assim, são dispensados os mapas de danos inicialmente produzidos, pois as anotações de danos nas superfícies dos volumes construídos apresentou pouca utilidade, dadas as características do imóvel. Um aspecto relevante nos mapas produzidos a partir do levantamento laser é referente às marcações das áreas danificadas nas superfícies de alvenaria, que anotaram itens que não constituem patologias, tais como a umidade dos revestimentos, sujidades irrelevantes e pequenas irregularidades próprias de superfícies pintadas com cal. Por outro lado, danos importantes como o mau funcionamento dos caixilhos de piso a teto da sala de estar puderam ter outros modos de anotação mais eficientes que os mapas de dano.

Os itens de paisagismo referentes à vegetação e às construções no jardim foram agrupados para tornar mais clara as informações dos projetos entregues em pranchas com dimensões maiores, incompatíveis com uma apresentação deste tipo.

Concentram-se nos planos de manejo das árvores (bosque) e das vegetações arbustivas e forrações (sub-bosque). A principal diretriz é o corte de uma quantidade alta de árvores devido à ameaça que oferecem às construções e rede elétrica da rua, ou devido ao estado de saúde dos indivíduos. O plano de manejo das árvores foi detalhado, enquanto que o manejo do sub-bosque teve suas diretrizes apenas indicadas de modo aproximado, pois seu detalhamento depende das aberturas geradas pela ação anterior.

A equipe de paisagismo também avaliou as condições dos caminhos pelo jardim, identificando as infraestruturas e declividades, sugerindo alternativas para dispositivos – rampas e elevador – para acessibilidade universal. Identificaram ainda características da vegetação que permitem a criação de percursos temáticos, classificados por grau de dificuldade ou importância das espécies.

O projeto previsto para ser realizado em 18 meses necessitou ter seu prazo estendido. A primeira extensão foi até a entrega em 30 de novembro de 2018. Foi motivada pelas dificuldades de síntese dos produtos das quatro tarefas que estruturaram os trabalhos. Também contribuiu para ela a falta de familiaridade da metodologia proposta pelo programa KIM, não plenamente compreendida pela equipe até o workshop promovido pela Fundação Getty em agosto de 2017.

A segunda extensão, é decorrente da necessidade de revisão do relatório de 2018 e aprofundamento do plano, a partir da revisão crítica realizada pela Diretoria Técnica do Instituto Bardi, Sol Camacho. Avança até julho de 2019, sendo conduzida por uma equipe reduzida, constituída pelo coordenador Renato Anelli e pelo supervisor Marcelo Suzuki e pessoal técnico, com o apoio da equipe original. Os principais objetivos desta nova fase foram:

Revisão do modo de sintetizar as informações reunidas e processadas na primeira fase em uma estrutura e formato de melhor leitura;
Aprofundar a discussão das propostas do Plano de Gestão e Conservação com o Conselho do Instituto Bardi, considerada insuficiente na primeira fase.

2 A Casa de Vidro, o casal Bardi e o Instituto Bardi: história e significado



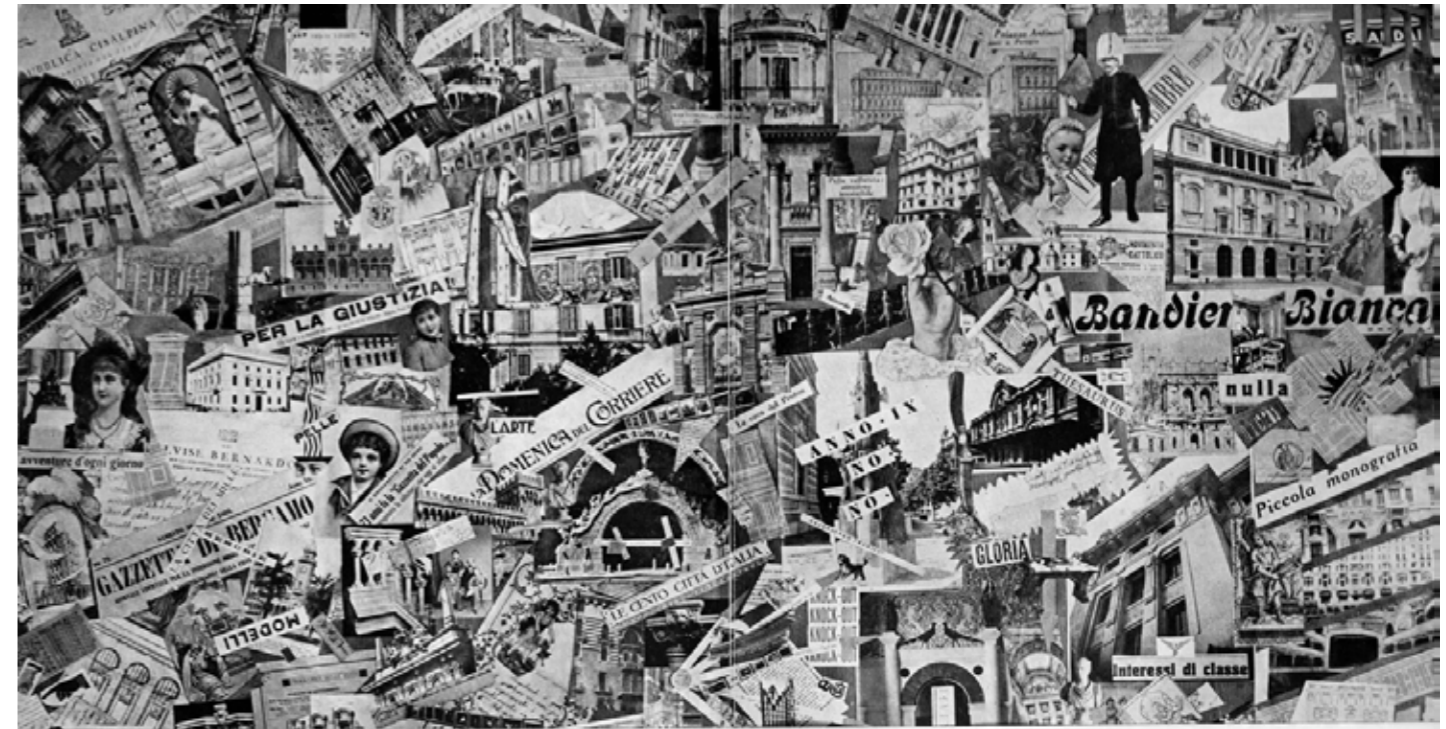
2.1 O projeto do casal Bardi no Brasil: da ação cultural à construção da própria história

Renato Anelli

Figura 1
Lina Bo visitando ruína de guerra na Itália.
Local, data e autor da foto não identificados.
Fonte: IB. Foto: Federico Patellani



Figura 2
Tavola degli Orrori,
colagem realizada
por P. M. Bardi para
a *Segunda Mostra
Italiana de Architettura
Razionale*, Roma, 1931.
Fonte: IB.



A Casa de Vidro foi a moradia do casal Lina Bo Bardi e Pietro Maria Bardi por cerca de quarenta anos. Nela, estão registradas suas trajetórias no Brasil, país para o qual deram importantes contribuições o processo de modernização do país. O primeiro e mais reconhecido momento dessa trajetória foi a criação e direção do Museu de Arte de São Paulo – Masp, concebido como o fulcro de um projeto de ação cultural modernizadora, que a partir de um museu de arte, estendeu-se à arquitetura, design, teatro, moda, publicidade, editoria e ensino para ter papel ativo no processo de industrialização acelerada pelo qual passou o país após o fim da Segunda Guerra Mundial.

Com sucessos, derrotas e revisões, os Bardi se transformaram com os acontecimentos: desde o engajamento no projeto desenvolvimentista dos anos 1950, seu esgotamento na década de 1970 até sua transformação em uma postura anticolonialista e participativa na década de 1980, anos da redemocratização brasileira. O trânsito internacional do casal desde a Itália e Europa, estendendo-se aos Estados Unidos, África, Ásia e América Latina, gerou matizes próprios para sua interpretação do Brasil e sua proposição de direções para a cultura, economia e sociedade.

A Casa de Vidro registra essa história na sua arquitetura, que se transforma pelo uso e novas construções, no jardim, que anota o passar do tempo através do crescimento das árvores, nos móveis, objetos, obras de arte que se acumulam no interior da casa, na biblioteca, que explicita seus interesses intelectuais.

Os dois se conheceram ainda na Itália, em 1943 em Roma, quando Lina, quatorze anos mais jovem que Pietro Bardi, estava ainda no início de sua carreira enquanto ele já era um intelectual conhecido pela defesa da arte e arquitetura modernas¹. Autodidata, combinou várias frentes de atuação em revistas e jornais com as atividades de *marchand* e diretor de galerias de arte.

A participação de Bardi na organização da *Segunda Mostra Italiana de Architettura Razionale*, realizada em Roma, em 1931 foi decisiva para o espaço conquistado pelos jovens modernos na Itália fascista. Seu objetivo foi disputar a hegemonia exercida por Marcello Piacentini, então no controle de um processo de modernização sem ruptura com a tradição acadêmica neoclássica. Bardi organizou uma exposição provocativa, abrindo com um painel de colagens que ridicularizava o provincianismo da arquitetura italiana, a *Tavola degli Orrori* (Mesa dos Horrores). Durante a visita de Mussolini à abertura da mostra, apresentou-lhe o *Rapporto sull'Architettura* (Relatório sobre Arquitetura), panfleto no qual defendia que a arquitetura racionalista deveria ser adotada como "arte de estado", por ser a melhor expressão do caráter modernizador do regime. Apesar da reação negativa do *Duce* e demais autoridades ao pleito, abriu-se ali um período de relativa aceitação da arquitetura moderna, que se sagraria vitoriosa em muitos concursos para projetos públicos nos anos seguintes.

Como editor, crítico e jornalista na Itália, a mais bem-sucedida iniciativa foi a revista *Quadrante*, fundada por ele em 1933 e um dos principais vetores do debate moderno até seu encerramento em 1936. Graças a ela, pôde aproximar-se dos arquitetos das vanguardas de outros países, participando do quarto Congresso Internacional de Arquitetura Moderna em 1933. Ao levar Le Corbusier para conferências em Roma e Milão em 1934, Bardi consolidou-se como uma referência no país. Sua atuação combativa despertaria a atenção da

jovem Lina Bo ainda nos anos de graduação.

Logo após diplomar-se na Faculdade de Arquitetura de Roma em 1939, Lina transferiu-se para Milão, associando-se a seu colega de escola Carlo Pagani. Em plena guerra, com a baixa atividade da construção civil, ela dedicou-se à atividade de ilustração e projetos de interiores. Junto com Pagani, colaborou com Gio Ponti nas revistas *Bellezza* e *Lo Stile*, onde produziu as capas e ilustrações.

Com o agravamento da guerra, Lina segue Pagani na sua transferência para a revista *Domus* em 1943. Além de produzir artigos mais engajados na proposição da arquitetura moderna, já antecipa a agenda dos anos de reconstrução posteriores ao final do conflito. Passa a apoiar seus amigos no movimento de resistência contra a ocupação alemã, ainda que não se comprove sua participação direta no mesmo. Em 1945, ao final da guerra na Europa, funda com Pagani e Bruno Zevi a revista *A*, como síntese de "*Attualità, Architettura, Abitazione, Arte*", dedicada a levar os problemas da reconstrução a um público não especializado.

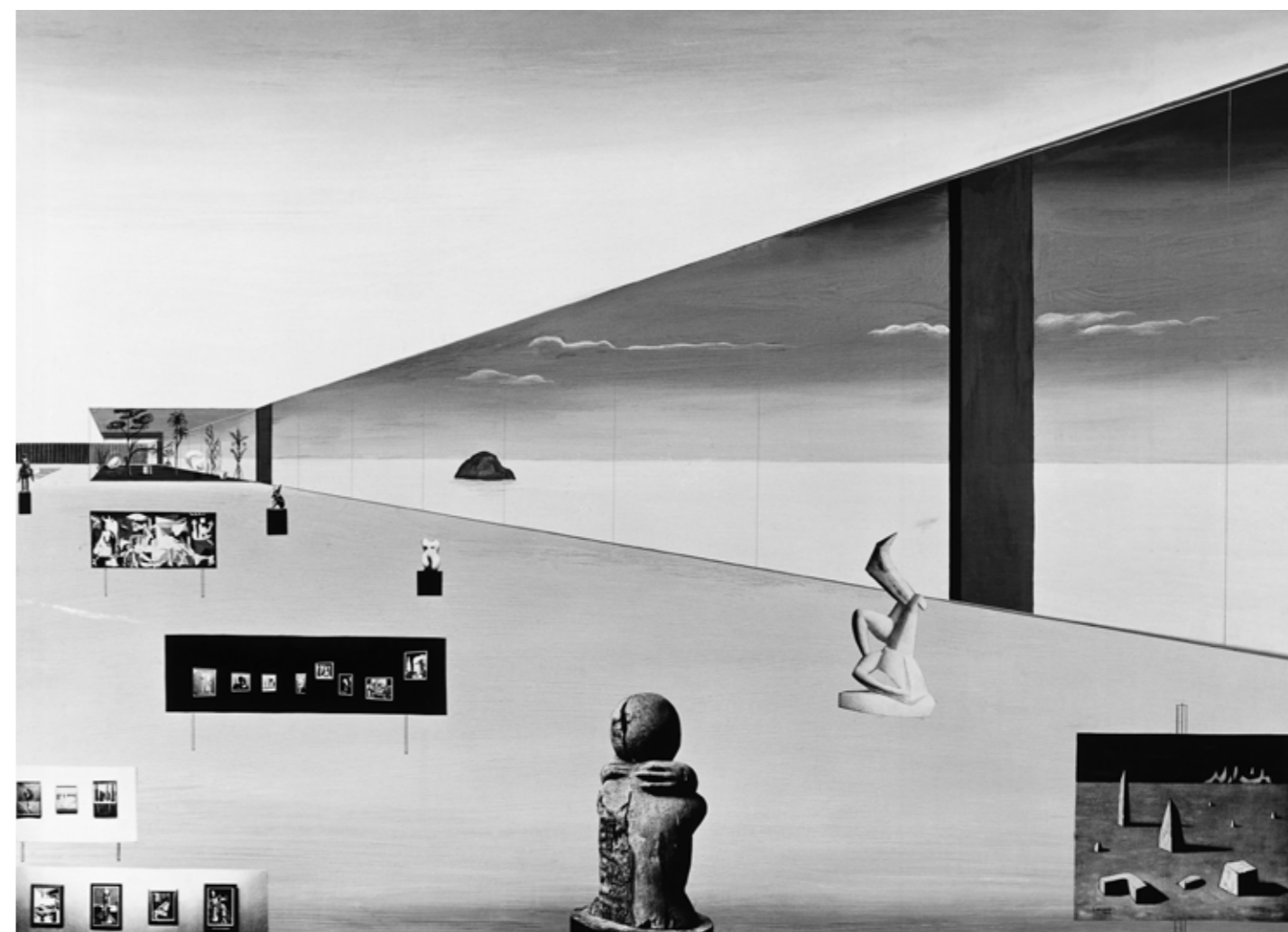
A adesão de Pietro Maria Bardi ao fascismo é controversa. Não se distingue daquela da maioria dos racionalistas, que durante a guerra se arrependiam e passariam a atuar na oposição ao regime. Estudos recentes revelam uma figura isolada no aparato político burocrático do estado, personagem cuja concepção política não era aceita pelos membros do Partido Fascista². A reação de setores políticos do fascismo, que não aceitavam a arte e a arquitetura moderna, levaram ao fechamento da *Quadrante* em 1936 e à censura de Bardi em 1938.

Além da atividade editorial nas revistas, Bardi tinha experiência na direção de instituições culturais. Dirigira a *Galleria d'Arte di Roma* (1930-1933) e fundara o *Studio*

Figura 3
Casal Bardi
desembarcando em
São Paulo vindo do
Rio de Janeiro, 26
de fevereiro de 1947.
Fonte: IB.



Figura 4
Museu à beira do
oceano, arquiteta Lina
Bo Bardi, São Vicente,
1951 (não construído).
Fonte: IB.



d'Arte Palma em 1944, onde desenvolveu um programa de exposições, conferências e formação na área de restauro e atribuição em obras arte. Foi a partir dele que planejou sua vinda ao Brasil, recém-casado com Lina, em setembro de 1946, para apresentar exposições de arte no Rio de Janeiro. Na primeira delas, realizada no Ministério da Educação, edifício manifesto da Arquitetura Moderna brasileira, Bardi conhece o milionário empresário de mídia, Assis Chateaubriand, de quem receberia o convite para ajudá-lo na empreitada de construção do seu museu em São Paulo.

Trouxe a concepção museológica que afloraria na Itália após a guerra, e que animou os museus surgidos para ocupar palácios e castelos restaurados e adaptados para esse uso. Também a nova forma de expor viria com o casal. O design das exposições de Franco Albini a partir de 1941 em Milão, com seus suportes delgados e transparentes eram semelhantes aos criados por Lina na primeira sede do Masp. Traziam um modo italiano de pensar o moderno em um país com a presença de remanescentes de tantos tempos distintos de arte e arquitetura nas ruas das suas cidades. Na arte metafísica de De Chirico, o tema central era essa convivência entre tempos na cidade. Para isso, luz e perspectiva criavam uma dimensão de eternidade, para além de qualquer instrumentalização do clássico

pelo presente histórico, autoritário ou democrático. Não por acaso, os desenhos de Lina para o Museu à Beira do Oceano, realizados em 1951, utilizavam a profundidade e a luz metafísica, representando os quadros e esculturas através de colagens em perspectiva, com o oceano infinito ao fundo. Ensaio concretizado na sala da Casa de Vidro e, posteriormente, na transparência da sede do Masp na avenida Paulista. Cavaletes de vidro e fachadas transparentes dispunham as obras de arte em um mesmo espaço e tempo, suspenso sobre a cidade, entre o verde do parque Trianon e a vista para o vale.

A Casa de Vidro constituiu uma oportunidade de experimentação, conforme desenvolve Aline Corato em seu texto a seguir neste volume.

O papel de um museu de arte no Brasil colocava, entretanto, problemas novos em relação à experiência italiana. A constante presença de Nelson Rockefeller em São Paulo apontava o Museum of Modern Art – MoMA de Nova York como referência para os novos museus brasileiros, entre outros assuntos de interesse do governo dos Estados Unidos da América – EUA. A abertura para o debate internacional é expressa pela participação de Bardi no International Council of Museums – ICOM, desde 1947, que propunha políticas para que os museus fossem voltados à formação de público e artistas.

O Masp foi criado com esse programa, entendendo a enorme potencialidade do rápido crescimento econômico e populacional de São Paulo no pós-guerra. Em 1950, a criação do Instituto de Arte Contemporânea – IAC no Masp ampliou o caráter formativo dos primeiros anos, introduzindo cursos como o de desenho industrial (o primeiro no Brasil), propaganda e marketing, moda, cinema, entre outros ligados diretamente à arte. Projeto de inserção ativa no processo de modernização e industrialização brasileira, pretendia repetir o papel de integração com a indústria que caracterizara a *Werkbund* alemã no começo do século XX, da qual saíra a vanguardista *Bauhaus* (1919-1933).

As especificidades da industrialização, pautada pelas grandes empresas multinacionais, não abria espaço para uma prática de design própria e o projeto daria seu primeiro sinal de crise quando o curso de desenho industrial fechou em 1953, por falta de adesão empresarial. A crise se agravava na medida que surgiam acusações quanto à autenticidade das obras de arte do acervo. Devido a seu posicionamento político e uso instrumental dos meios de comunicação de sua propriedade, Chateaubriand atraía também oposição ferrenha ao Masp, extensivo à direção



Figura 5
Móveis e obras de arte dispostos na sala da Casa de Vidro com a paisagem ao fundo.
Fonte: IB. Foto: Peter Scheier

de Bardi. Em consequência disso, a partir de 1953, Bardi promove uma turnê internacional por alguns dos principais museus do mundo, comprovando com seu prestígio a qualidade do acervo.

Por outro lado, os limites de espaço físico da primeira sede do Masp exigiam alternativas. A primeira delas foi um acordo de parceria com a Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP, que construía sua sede com projeto neoclássico de Auguste Perret no Pacaembú, em São Paulo. Fracassada essa parceria em 1957, Lina iniciaria no ano seguinte o projeto para uma nova sede do Masp na Avenida Paulista, inaugurado apenas em 1968.

O caráter formativo do museu trazia o risco do eurocentrismo e foi enorme o esforço do casal para evitá-lo. O reconhecimento da cultura brasileira desenvolvido por eles pode ser acompanhado nos artigos da revista *Habitat*, onde não havia contraste entre o interesse por Le Corbusier e a arte barroca, ou os ex-votos nordestinos. A cultura popular estava claramente articulada ao erudito, fosse antigo ou moderno. O museu deveria ser “fora dos limites”, como Bardi escrevera no Congresso do ICOM em 1947 e reafirmou em seu artigo no primeiro número da revista *Habitat*, em 1951.

Figura 7
Pinacoteca da nova sede do Masp na Avenida Paulista, arquiteta Lina Bo Bardi, 1957-1969.
Fonte: IB. Foto: Paolo Gasparini, 1970.



Figura 6
Autoridades na inauguração da ampliação do Masp, abril de 1950. Sentados no solo, Nelson Rockefeller e Assis Chateaubriand, à esquerda o presidente do Brasil, Eurico

Gaspar Dutra e Pietro Maria Bardi ao centro, em pé, atrás de outra pessoa. Publicada em revista *Habitat* n. 1, 1951, p.18. Fonte: IB.

Em sua biblioteca privada, livros essenciais do pensamento brasileiro apresentam anotações e destaques que alimentaram a transformação intelectual do casal nas décadas que viveram no Brasil. Livros de Gilberto Freyre, Caio Prado Jr., Claude Lévi-Strauss, Celso Furtado, Paulo Freire apresentam, em trechos sublinhados, as origens de argumentos que embasam textos de ambos.

Amiga e correspondente de Bruno Zevi, a transformação de Lina é mediada pela sua aproximação à arquitetura organicista proposta por ele, o que a faz realizar uma parada em Barcelona, no retorno de uma viagem à Itália em 1956, para conhecer a obra de Gaudí.

Desde seus primeiros anos no país, viaja pelo Brasil conhecendo ecossistemas diferentes, das florestas úmidas da mata atlântica do litoral às paisagens áridas e inóspitas das formações rochosas do parque de Vila Velha no Paraná. O casal visita o sítio de Roberto Burle Marx no Rio de Janeiro, acompanhada de Saul Steinberg em 1950, posando para foto à frente de filodendros e outras plantas selecionadas pelo paisagista na flora nativa para seus jardins. No mesmo ano, Bardi promove a exposição *Os Jardins de Burle Marx* no Masp, apresentando-a em artigo na revista *Habitat* (BARDI, 1951).



Figura 8
Página da revista Habitat apresentando o designer polonês Leopold Haar, no curso de Desenho Industrial do Instituto de Arte Contemporânea do Masp. Habitat 5, 1951, p.45.

Figura 9
Lina Bo Bardi com Glauber Rocha e equipe de filmagem do longa-metragem Deus e o Diabo na Terra do Sol, 1963. Fonte: IB.



Figuras 10 e 11
Exposição Nordeste, no Solar do Unhão, adaptado para ser sede do Museu de Arte Moderna da Bahia, arquiteta Lina Bo Bardi, 1963. Fonte IB. Fotos: Armin Guthmann.

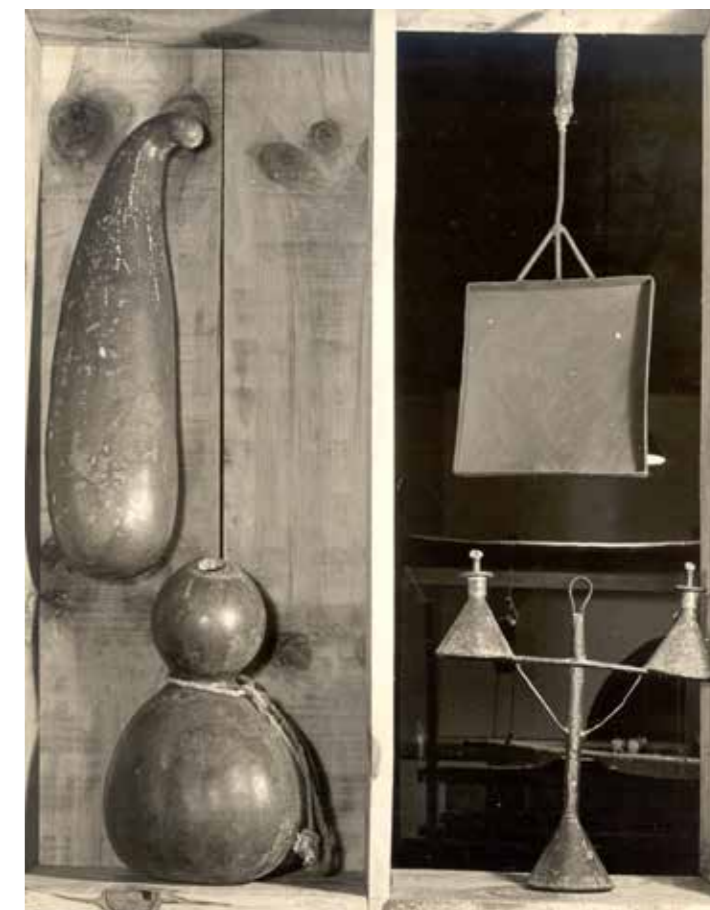
Sua arquitetura se transforma nesses anos. Projeta a garagem e os muros de arrimo da Casa de Vidro com revestimentos rústicos de argamassa incrustada com seixos rolados e composições de cacos de cerâmica. Cria pequenos vazios para plantas nessas paredes, usando espécies que crescem agarradas a rochas e ruínas. Usa a mesma técnica na Casa de Valeria Cirell, que se torna sua vizinha no Morumby, e na Bahia, na Casa do Chame-Chame, ambas em 1958.

A viagem para a Salvador, nesse mesmo ano, primeiro para conferências e pouco depois para um curso, abriu novas perspectivas para a arquiteta. Conhece intelectuais europeus, contratados como professores na Universidade da Bahia e que alimentavam um movimento de renovação na música (o alemão Hans J. Koellreuter e o suíço Walter Smetak) e na dança (a polonesa Yanka Rudzka), contando ainda com o recifense Eros Martins Gonçalves na inovação do teatro. Também era importante a atuação de Glauber Rocha no cineclubismo, realizando curtas-metragens até seu primeiro longa, Barravento, em 1962. Encanta-se com as possibilidades da convivência entre uma sofisticada vanguarda cultural e uma realidade econômica social de



subdesenvolvimento. Tendo sido a primeira capital da colônia por dois séculos (1549-1763), Salvador mantinha exemplares da arquitetura religiosa Barroca em meio a grandes conjuntos de arquitetura civil desse período, parte dela em ruínas. Outra presença forte na cidade é a população de ex-escravos afrodescendentes. Lina aprende com intelectuais e artistas locais o valor dessa cultura miscigenada, exemplo vivo das teorias do sociólogo Gilberto Freyre. Vê ali a possibilidade de construir uma renovação da arquitetura moderna, não no sentido do organicismo de Zevi, mas na aproximação com uma raiz popular autêntica.

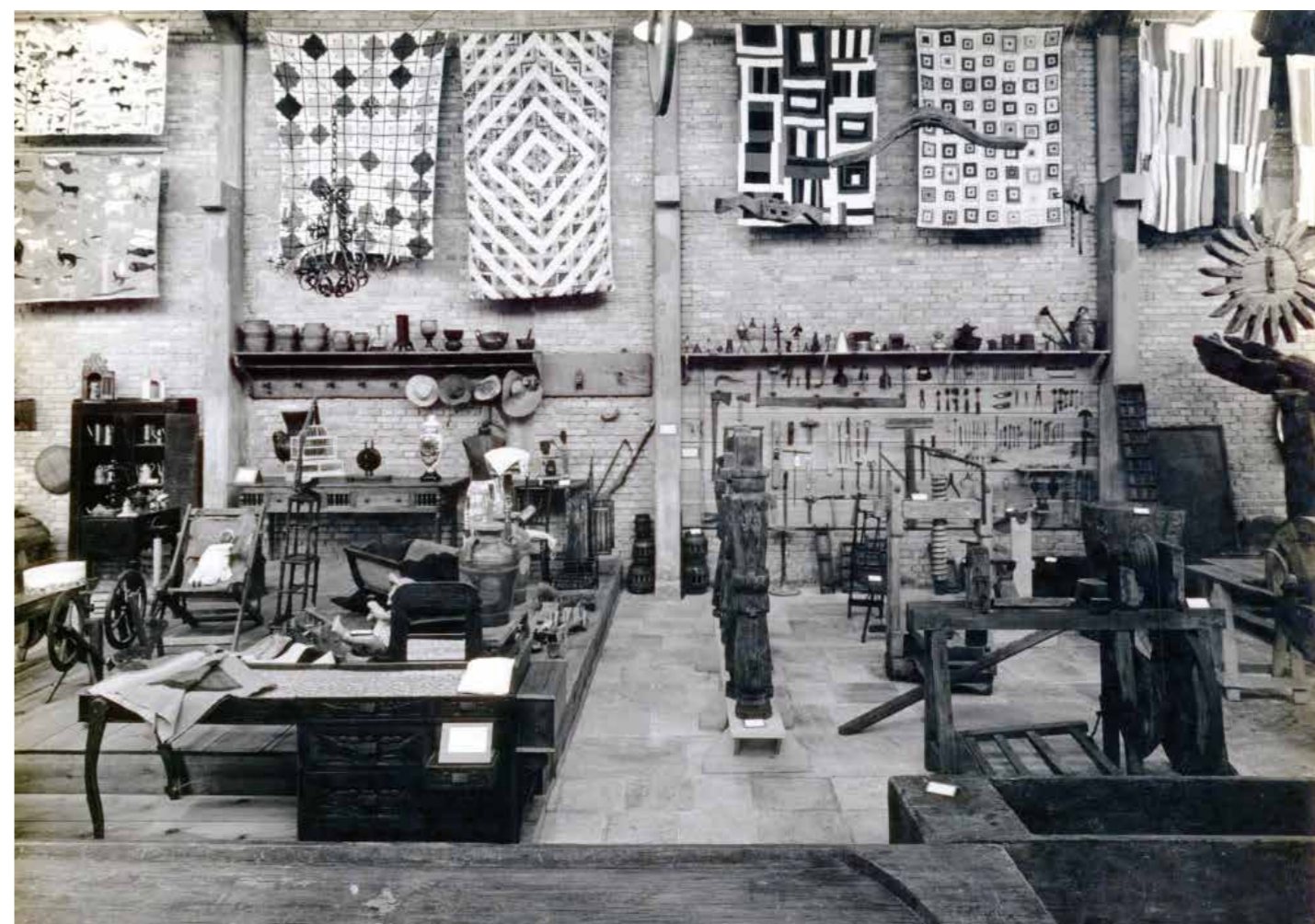
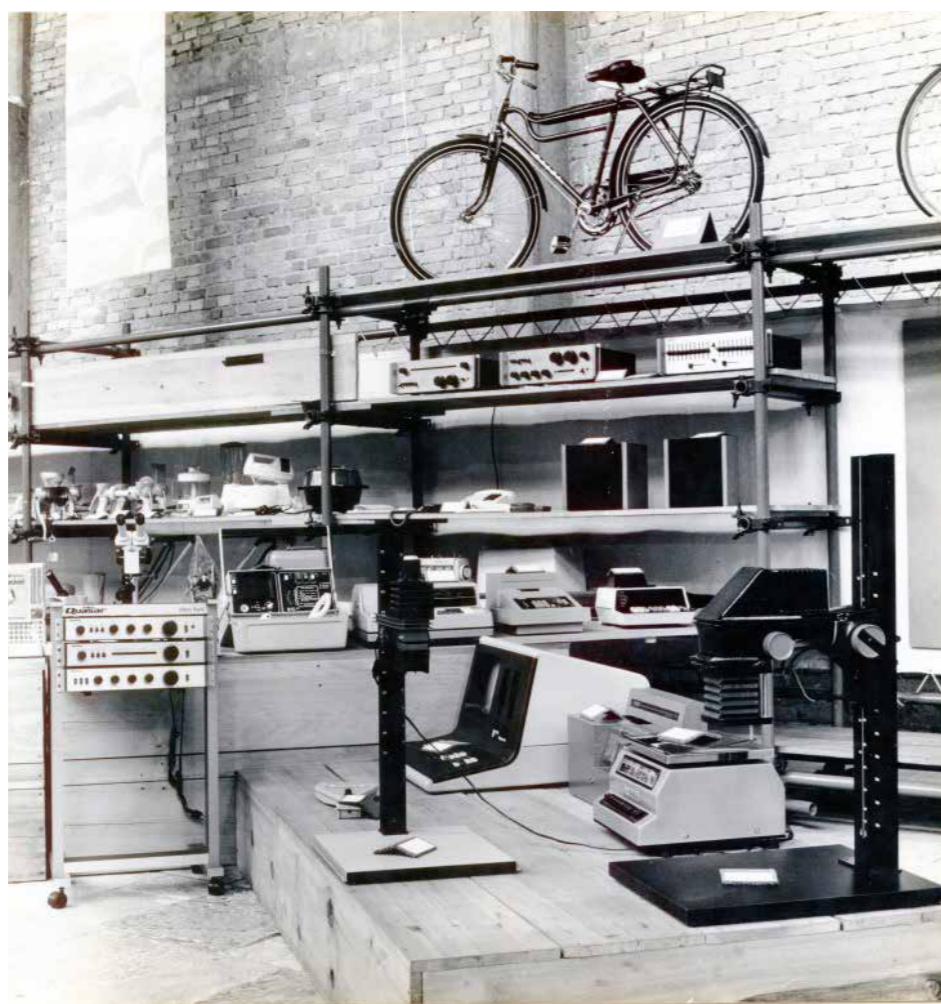
Entre 1960 e 1964, permanece na direção do Museu de Arte Moderna da Bahia – Mamba, a partir de onde dirige uma pesquisa etnográfica Nordeste pelo sertão de Pernambuco, Ceará e outros estados da região. Concebe um museu que tinha como objetivo reproduzir, em menor escala, o IAC do Masp, mas inserido nos projetos de desenvolvimento econômico e social, o Nordeste sob direção de Celso Furtado. Ao contrário da industrialização com tecnologia avançada, que ocorria no Sudeste, a proposta para o Nordeste era o uso intensivo da mão de obra abundante e pouco especializada em oficinas com baixa tecnologia e pequena necessidade de investimentos de capitais. Cria o Centro de Estudos e Trabalho Artesanal



– CETA, onde engenheiros, arquitetos e artesãos desenvolveriam um desenho industrial baseado no saber popular que encontrara na cultura regional. Um saber que se pautava pela capacidade de sobreviver com o mínimo de recursos em condições adversas, produzindo utensílios com modos tradicionais de trabalho manual justapostos à reciclagem de lixo de produtos industrializados.

A pesquisa resultaria na exposição *Nordeste*, na inauguração do Solar do Unhão restaurado em 1963 para que se tornasse sede do Mamba. O restauro desta construção do século XVII e sua adaptação para uso como museu foi a primeira ação de intervenção em patrimônio histórico da arquiteta. As intervenções seguem os princípios do Restauro Crítico, concepção teórica de restauro surgida na Itália após a Segunda Guerra Mundial, defendida por autores como Cesare Brandi, Roberto Pane, Pietro Gazzola e Renato Bonelli, que não era ainda adotada no Brasil naquele momento (CERAVOLO, 2013).

Figuras 12 e 13
Exposição "O Design
no Brasil, história
e realidade" SESC
Pompeia 1982
Fonte: IB. Fotos:
Paquito



O restauro feito por Lina foi ousado em intervenções de demolição e novas construções. A mais importante delas é a nova escada interna, realizada em madeira, utilizando técnicas de fixação em "cunha e espiga" comuns nas antigas rodas de madeira dos carros de boi. O desenho, no entanto, é geométrico abstrato, nada tendo em comum com figuratividade dos objetos populares. Configura ali a sua melhor síntese entre moderno e popular, projeto de caráter político e cultural, com o qual pretendia renovar aquilo que classificava como decadência da arquitetura internacional a partir da década de 1960.

Lina transformava o primeiro projeto implantado no IAC e Masp na década de 1950 em algo mais inserido no debate político cultural do país naquele início da década de 1960. Bardi, por sua vez, realizava aproximação semelhante com a cultura do país, incluindo o artesanato popular e as artes aplicadas aos estudos de história da arte e da arquitetura brasileira.

De volta a São Paulo, após o golpe de 1964, Lina se aproxima da vanguarda teatral de Zé Celso e Flávio Império, enquanto Bardi acolhe as novas gerações de artistas no Masp.

Anos mais tarde, em 1982, a exposição *O Design no Brasil: balanço e realidade*, organizada por Lina no recém concluído SESC Pompeia, reunia uma coleção de objetos e utensílios que começara a reunir nos anos em Salvador e constituem os acervos da Casa de Vidro. A eles foram acrescentados produtos industriais projetados por designers brasileiros, como carros, computadores e aviões, ausentes das exposições de 1963 e 1969 (*A Mão do Povo Brasileiro*). Apresentado sem nenhuma pretensão de síntese nessa exposição, o projeto cultural do casal Bardi reconhecia o papel econômico e social da arte e da arquitetura, sem o qual não poderia ser efetivo na transformação da sociedade. De certo modo, para ser conhecido pelas futuras gerações, foi nesse o projeto que o casal se baseou quando concebeu uma instituição cultural a ser sediada na Casa de Vidro preservada. O tombamento da residência ocorreu em 1986 e a fundação do Instituto em 1990.

Instituto Bardi, Casa de Vidro e acervo formam assim o centro de referência da narrativa histórica da trajetória do casal Bardi.

Referências bibliográficas

- ANELLI, R. L. S. Casa de Vidrio: arquitectura, arte y naturaleza. In: SANCHEZ, Mara Llorens; FONTÁN, Manuel del Junco y TOLEDO, Maria Gutiérrez (orgs.). *Lina Bo Bardi. Tupí or not tupí. Brasil 1946-1992*. Madrid: Fundación Juan March, 2018, p. 60-71.
- ANELLI, R. L. S. Recycling and restoration: adding new meaning to historical buildings through minimal interventions. In: CONDELLO, Annette; LEHMANN, Steffen (orgs.). *Sustainable Lina. Lina Bo Bardi's Adaptive Reuse Projects*. 1 ed. Basel: Springer Nature International Publishing AG Switzerland, 2016, v. 1, p. 97-160.
- ANELLI, R. L. S. O Brasil moderno do casal Bardi. *Folha de São Paulo*, São Paulo, p. 14 - 15, 10 mai. 2015.
- BARDI, L. B. (entrevista por Carlos Roque). Eu acho que o Brasil Não Faz parte do Ocidente. *Interview*, n. 63, p. 24-26, ago. 1983.
- BARDI, L. B. Planejamento ambiental: "desenho" no impasse. *Malasartes*, Rio de Janeiro, n. 2, p. 4-7, dez./fev. 1976.
- BARDI, L. B. Lettera del Brasile. *Architettura Cronache e Storia*, Roma, n. 9, p. 182-187, jul. 1956.
- BARDI, P. M. Os Jardins de Burle Marx. *Habitat*, São Paulo, n. 3, p. 7, abr./jun. 1951.
- BARDI, P. M. Musées hors des limites. *Habitat*, São Paulo, n. 4, p. 50, 1951.
- CERÁVOLO, A. L.. *Interpretações do patrimônio: Arquitetura e urbanismo moderno na constituição de uma cultura de intervenção no Brasil, 1930-1960*. São Carlos: EDUFSCar, 2013.
- CORATO, A. L. S. Italia e Brasile, oltre il 'silenzio di un oceano': Intrecci tra arte e architettura nel Novecento. Tese (Doutorado). Politecnico di Milano, 2012.
- DO CARMO, Fernanda Heloísa; VICHNEWSKI, Henrique; PASSADOR, João; TERRA, Leonardo. Cesare Brandi. Uma releitura da teoria do restauro crítico sob a ótica da fenomenologia. *Arquitextos*, São Paulo, ano 16, n. 189.01, Vitruvius, fev. 2016. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/16.189/5946>>. Acesso em: 21 mai. 2019.
- LEON, E. IAC Instituto de Arte Contemporânea: Escola de Desenho Industrial do MASP (1951-1953): primeiros estudos. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- LIMA, Z. R. M. De A. *Lina Bo Bardi*. New Haven/ London: Yale University Press, 2013.
- MORAIS, F. *Chatô, o Rei do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.
- TENTORI, F. P. M. *Bardi*. Milano: Mazzotta, 1990.

Notas

- 1 Existem diferentes relatos sobre a data na qual eles se conheceram. A data de 1943 é citada por Lina Bo Bardi em suas anotações biográficas, ainda que o relacionamento entre ambos tenha se tornado público em 1946 (LIMA, 2013, p. 24).
- 2 Cf. Conferências: "A Invenção de um Personagem – Iconografia e Fortuna de Pietro Maria Bardi nos Primeiros Anos Trinta", por Paolo Rusconi e "Bardi, Pound e o Fascismo", por Zeno Birolli no 1º. Simpósio Internacional Pietro Maria Bardi – Construtor de um novo paradigma cultural. Campinas: IFCH UNICAMP, 2011.

2.2 Linha do tempo do casal Bardi e da Casa de Vidro

Lina Bo e Pietro Maria Bardi casam-se na Itália e viajam para o Brasil, aportando no Rio de Janeiro. Bardi, que vem ao país com o propósito de comercializar pinturas, esculturas e objetos de arte na América do Sul, conhece Assis Chateaubriand, o qual lhe propõe criar um grande museu no Brasil.

Fica decidido que o museu será criado em São Paulo, e o casal Bardi se estabelece então nesta cidade para fundar e dirigir o Masp, inaugurado em 2 de outubro. O casal reside inicialmente no bairro do Pacaembu.

Fundação do Studio de Arte Palma, que reunia Lina Bo Bardi, Pietro Maria Bardi, Giancarlo Palanti e Valeria Piacentini Cirell.

Lina e Palanti projetam a ampliação do Masp, que passa a abrigar o Instituto de Arte Contemporânea. É publicado o primeiro número da revista *Habitat*.

Pietro Maria Bardi se naturaliza brasileiro.

Linha do tempo biográfica do casal Bardi



1946

1947



1948



1949

1950



1951

1952

Linha do tempo Casa de Vidro



O casal Bardi adquire dois lotes no Morumbi. Lina inicia os estudos para o projeto de sua residência.



Pier Luigi Nervi desenvolve o projeto da estrutura da Casa de Vidro a partir do projeto arquitetônico de Lina.

Projeto estrutural de Nervi é adaptado por Tulio Stucchi. Após receber o alvará de construção, a obra é iniciada.

A obra da casa é concluída, recebendo o "habite-se" em novembro.

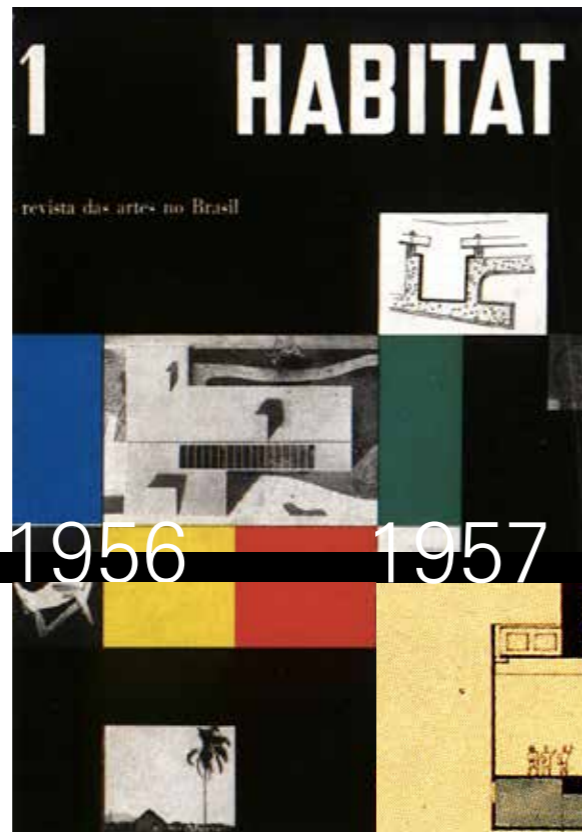
Lina se naturaliza brasileira.



A construção recebe a denominação de Casa de Vidro e aparece em várias revistas.

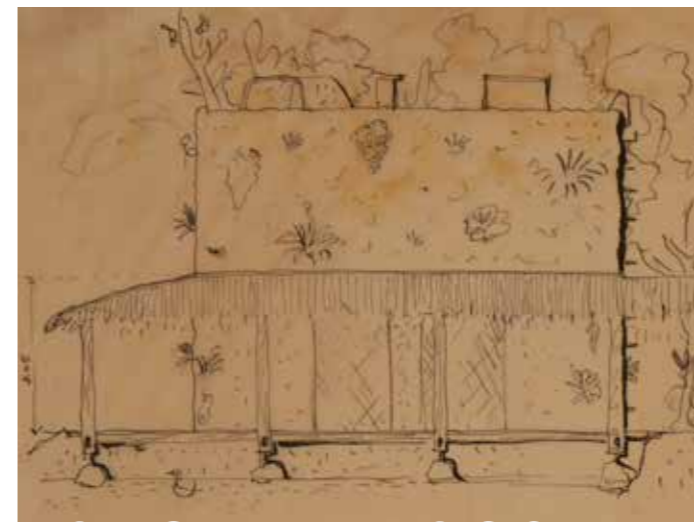
Lina reclama da falta de infraestrutura na área do loteamento, sendo obrigada a morar em um hotel.

Primeiros estudos para a sede do Masp, na avenida Paulista, e para a casa Valeria Piacentini Cirell, no Morumbi.



Primeira troca de vidros quebrados.

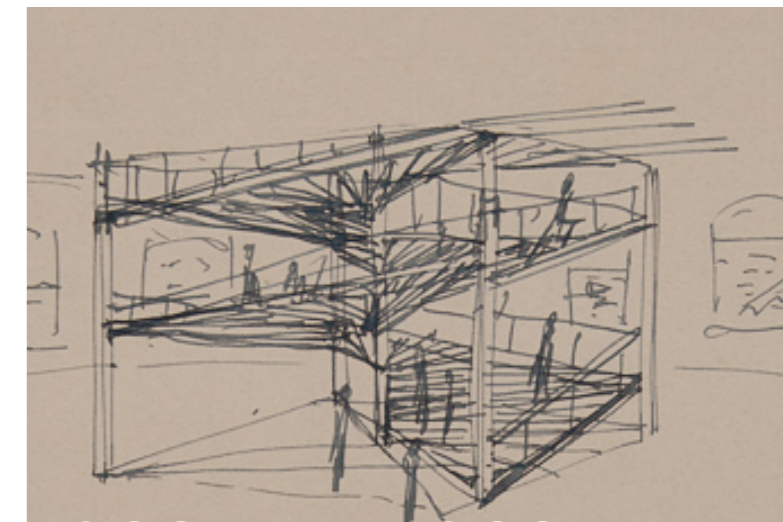
Período que Lina passa em Salvador, onde dá palestras e cursos e projeta a casa do Chame-Chame.



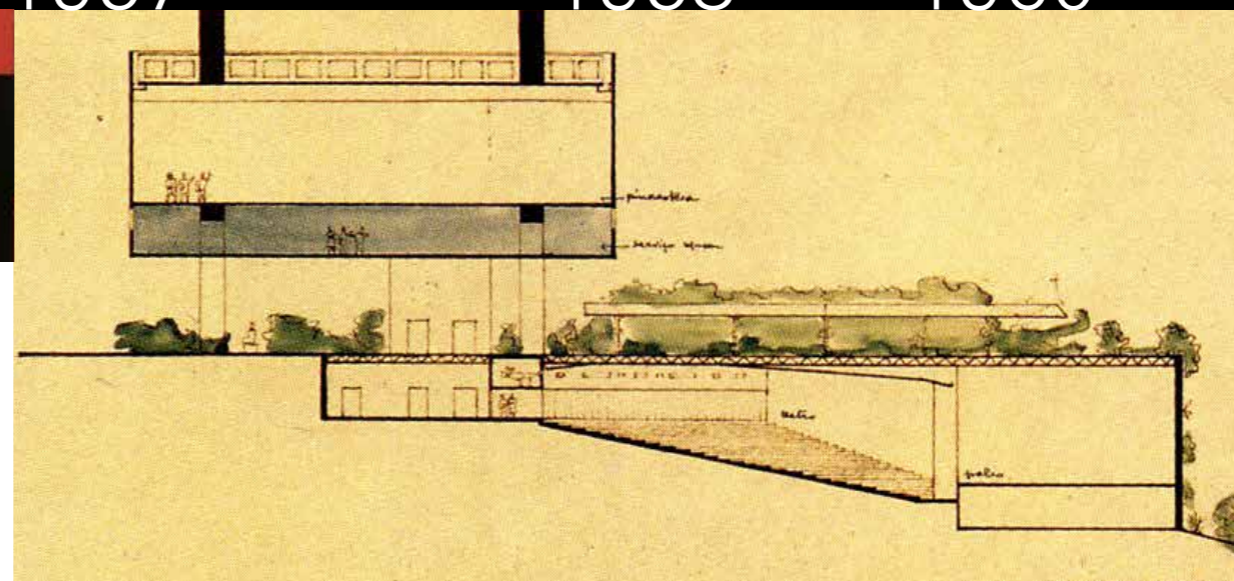
Inauguração do Museu de Arte Moderna da Bahia (Mamb). Lina permanece na direção da instituição até 1964.

Lina retoma o acompanhamento das obras do Masp na avenida Paulista, e Bardi cria a Galeria Mirante das Artes, da qual se torna sócio.

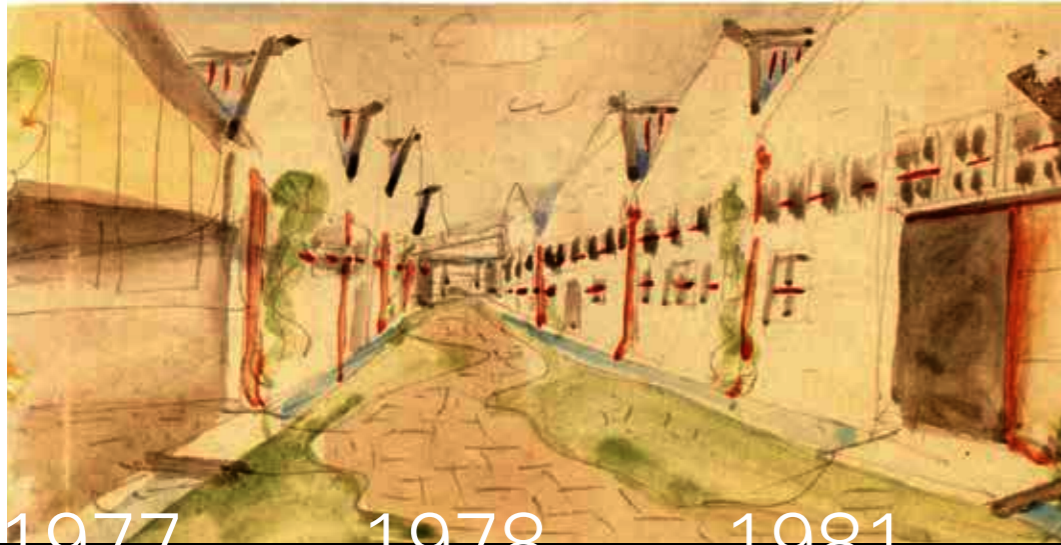
Inauguração da nova sede do Masp.



O casal Bardi compra o terceiro lote para a casa, assim o terreno adquire suas dimensões atuais. Ainda que não esteja documentado, é possível que o casal tenha construído a nova garagem e os caminhos no jardim nesse período.



Lina inicia o projeto para o Sesc Pompeia, obra marcante da última fase de sua carreira



1977 1978 1981



1983



1986 1987



1990



1991



Construção da calçada e muro externo da Casa de Vidro: cobertura, para-raios, portão.



Reforma dos caixilhos e instalações.



Condephaat tomba a Casa de Vidro a pedido do casal Bardi.

Construída a "casinha", estúdio que abriga os colaboradores de Lina.



Construídos os corrimãos dos caminhos do jardim, novas cortinas, pinturas e troca de vidros.

Criação do Instituto Quadrante, atual Instituto Bardi.

Reparos na cobertura e tombamento da Casa de Vidro pelo Conpresp.

Lina Bo Bardi falece em 20 de março. Em sua memória, Bardi doa ao Masp a pintura do Maestro del Bigallo *Nossa Senhora no trono com Jesus e Anjos*, que o casal conservava na residência. Bardi escreve *História do Masp*, publicado pelo Instituto Quadrante.

Bardi, por motivos de saúde, gradualmente se afasta do Masp, do qual se tornara presidente de honra. Início da organização do acervo da Casa de Vidro; produção de exposição, catálogo e documentário sobre Lina Bo Bardi.

Pietro Maria Bardi morre em 10 de outubro, e o Instituto Bardi passa a ser presidido por Graziella Bo Valentineti.

O centenário de Pietro Maria Bardi é comemorado com a produção de um documentário e a publicação da versão brasileira da sua biografia, de autoria de Francesco Tentori.



1992 1993 1995



1996/97 1999



2000 2001 2006



Nova reforma da Casa de Vidro para troca de vidros, reforma dos caixilhos, reforma de arrimos e pisos do jardim, pintura e troca de telhas.

Bardi doa a Casa de Vidro ao Instituto Bardi para que seja a sede deste.

Início dos contatos com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Museu de Arqueologia e Etnologia da USP para eliminação de cupins tanto na residência quanto na parte externa da casa. As intervenções são paliativas devido à presença de Bardi na casa, já bastante idoso e fragilizado.



Condephaat tomba a Casa de Vidro a pedido do casal Bardi.

Construída a "casinha", estúdio que abriga os colaboradores de Lina.



O arquiteto Marcelo Ferraz, colaborador de Lina Bo Bardi, deixa o Instituto Bardi.

A visitação à Casa de Vidro é suspensa devido a quedas de pedaços de revestimento da laje dos pilotis.



2007



2008



2009



2013



2014



2016



2018



2019



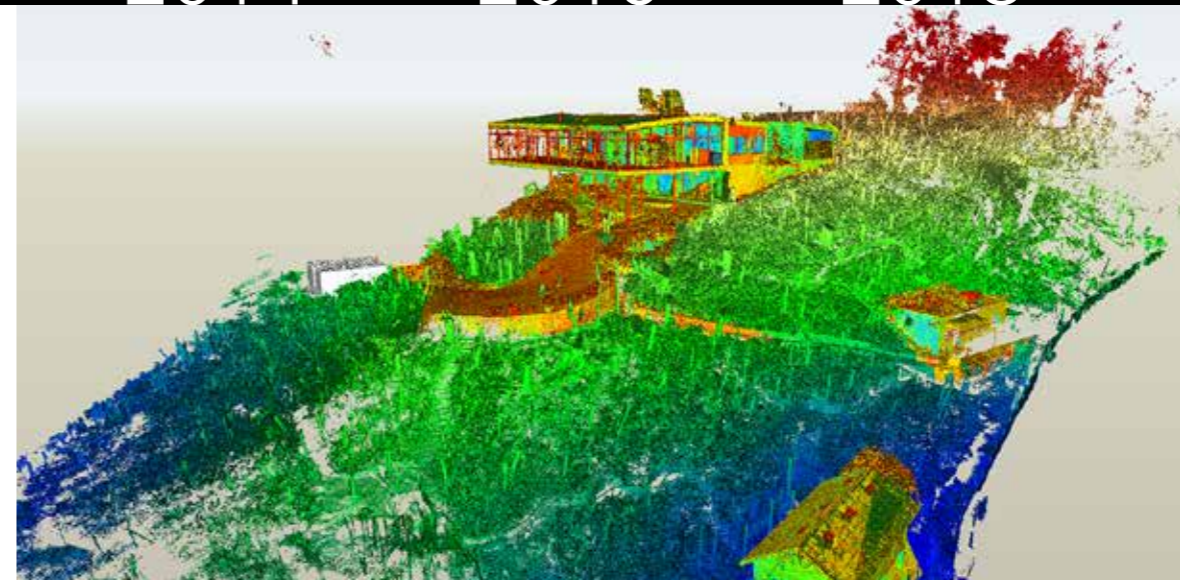
Os trabalhos de descupinização da Casa de Vidro dão início a um novo conjunto de reformas e restauros dos caixilhos, revestimentos, cobertura, instalações hidráulicas.

Morre Graziella Bo Valentinetti, sendo eleito Giuseppe D'Anna para a presidência do Instituto.

A organização do acervo avança, sob a direção de Anna Carboncini e com os trabalhos técnicos de Malu Villas Boas.

Conclusão da manutenção do piso da sala pela Vidrottil. [manutenção]

Troca de encanamento do esgoto da casa; restauro de portas deslizantes do ateliê; reforma do muro de arrimo da casa do caseiro. Exposição *site specific* na Casa de Vidro, com obras de artistas renomados e curadoria do alemão Hans Ulrich Olbrist.



Sonia Guarita do Amaral torna-se presidente do Instituto Bardi.

Início de pesquisa para a elaboração de um plano de conservação preventiva da Casa de Vidro, com financiamento da Getty Foundation.

O Instituto Bardi transforma-se em Organização Social na área de cultura.

Concerto de Maria Bethânia para levantamento de fundos com sociedade civil

Falecimento de Sonia Guarita do Amaral.

Giuseppe D'Anna eleito presidente do Conselho.



2.3 A Casa de Vidro: um canteiro de contínua experimentação

Aline Coelho Sanches

Uma casa moderna

A Casa de Vidro¹, como é hoje conhecida a sede do Instituto Bardi, em São Paulo, é um ícone da Arquitetura Moderna. De fato, este é um dos atributos do principal edifício do conjunto que serviu, por quatro décadas, como residência do casal formado pela arquiteta Lina Bo Bardi (1914-1992) e pelo crítico, comerciante de arte e diretor do Museu de Arte de São Paulo – Masp, Pietro Maria Bardi (1900-1999), italianos de origem e naturalizados brasileiros.

Com projeto iniciado em 1949 e construção finalizada em 1952, a casa reflete ideais formais, técnicos e de vida propalados pela Arquitetura Moderna. Mesmo que o desenho realizado pela arquiteta tenha sido, já de início, pensado de modo híbrido entre a representação material da fé no progresso tecnológico e na máquina e a representação material de culturas construtivas vernáculas — vejam-se a ala de serviços em tijolos comuns e a cobertura de sapé da primeira garagem do conjunto —, as características vernaculares foram lidas segundo um ponto de vista moderno, isto é, partiam de alguém que havia, durante sua formação na Itália e seus primeiros anos no Brasil, aprendido por vias diversas a apreciar essas culturas a partir dos valores da racionalidade, economia e simplicidade modernos².

Imediatamente após sua construção, a casa foi também reconhecida e proclamada pela crítica como um típico exemplar moderno. Em 1953, quando foi publicada na importante revista italiana *Domus*, o arquiteto Gio Ponti, seu diretor, afirmava que a mesma tinha lugar reconhecido na Arquitetura Moderna. Além dele, dois livros de caráter internacional, que tentavam narrar a história e identificar as características desta nova arquitetura, seja mundialmente

seja no Brasil, incluíam a casa como um seu exemplar típico: uma foto da sua fachada envidraçada apareceria em *L'Architettura Moderna*, de Gillo Dorfles, em 1954, na seção dedicada ao Brasil e à América Latina, e reapareceria, acompanhada de desenhos e imagens do interior, no *Modern Architecture in Brazil*, de Henrique Ephim Mindlin, em 1956, que elogiava o gosto da sua arquiteta pelo detalhe sofisticado e pelo vocabulário baseado na técnica industrial avançada. A crença nas então novas possibilidades construtivas e no seu potencial de transformação dos espaços e da sociedade animava os arquitetos modernos, como o próprio Mindlin e Lina, que buscavam, assim, tirar vantagem das tecnologias industriais de produção em massa e do novo uso de materiais como o vidro, o aço e o concreto armado, aprimorados em pesquisas desenvolvidas nos laboratórios e nas construções. Nos canteiros de obras, isso implicava um caráter de experimentação, adequação às disponibilidades materiais locais e certa ousadia. Em geral, como ocorreu na Casa de Vidro, acreditava-se nas promessas do caráter permanente destes materiais, sem saber, ainda, seu real desempenho, que apenas o tempo poderia demonstrar com precisão.

Passados mais de sessenta anos da conclusão das obras da Casa, hoje é possível entender melhor como aquelas promessas foram ou não cumpridas. Assim, neste ensaio buscarei apresentar esse exemplar da arquitetura moderna e do patrimônio cultural brasileiro, com foco no seu processo de construção. Para tanto, procurarei desenhar uma narrativa do conjunto no transcorrer do tempo, desde a compra do terreno, passando pelo projeto e canteiro de obras, até as ampliações e manutenções, tentando esclarecer, simultaneamente, as razões das escolhas dos materiais e o seu envelhecimento. Pretendo, ainda, identificar a cultura técnica mobilizada em cada momento e o seu significado, assim como revelar alguns de seus atores, para além do autor do projeto arquitetônico. O ponto de vista da narrativa se apoia nas indicações de John Summerson, na sua famosa introdução aos estudos de História da Construção, de 1985, em que buscava apontar para os duplos esforços de entendimento das obras de arquitetura, seja por via da compreensão do desenho das suas estruturas quanto da prática da construção nelas empenhada.

As fontes da pesquisa e a construção de uma hipótese

Para reconstruir essa história, parti das fontes documentais primárias, como desenhos, fotografias, recibos, orçamentos, cartas, bilhetes, livros de contabilidade, atas de reuniões, entre outros, localizados em diversos arquivos no Brasil e Itália. Entrevistei ex-colaboradores de Lina e Pietro e funcionários do Instituto Bardi³, além, evidentemente, de estudar as chamadas fontes secundárias, isto é, artigos, livros e teses escritos por notáveis pesquisadores⁴. Neste último conjunto de interpretações, não encontrei trabalhos dedicados especificamente ao ponto de vista da História da Construção.

A análise, sistematização e cruzamento de todas estas fontes permitiu a construção da principal hipótese deste texto⁵, isto é, de que a Casa de Vidro foi um laboratório de contínua experimentação construtiva, apostando tanto nas promessas da arquitetura moderna em relação ao uso do aço, ferro, concreto armado, vidro e materiais industrializados (como as telhas de fibrocimento e lâ de vidro), quanto nas de emprego racionalizado e engenhoso de técnicas e materiais tradicionais como tijolos, madeira e telhas de barro. Por circunstâncias diversas, foi, ainda, lugar de experimentação da conservação da Arquitetura Moderna ou de confirmação de processos. A descrição da sua história possibilitará a demonstração desta hipótese e o entendimento do envelhecimento dos materiais poderá contribuir a pensar as alternativas para sua manutenção.



Figura 1
Vista externa da Casa de Vidro recém construída, ainda sem nenhuma construção visível na vizinhança.
Foto s/d PMB. Fonte: IB.

Os Bardi, a Casa de Vidro e as promessas de uma São Paulo em metropolização

A história da Casa de Vidro no Morumbi, evidentemente, está entrelaçada com a biografia do casal Bardi, mas também com a história do Masp. As ligações com o museu foram especialmente estreitas durante o período em que a instituição esteve situada na Rua Sete de Abril, logo após sua fundação, em outubro de 1947, pelo empresário, jornalista e político Assis Chateaubriand, dono da poderosa cadeia de comunicações dos *Diários Associados*. Desde seu início, o museu esteve sob a direção de Pietro e contou com a intensiva participação de Lina nas suas ações expositivas e didáticas e no desenho de seu projeto museográfico.

O Masp era uma das novas instituições de cultura criadas na São Paulo em metropolização daqueles anos, assim como foram, entre outras, o Museu de Arte Moderna – MAM, o Teatro Brasileiro de Comédia – TBC, a Companhia de Cinema Vera Cruz, que contaram com o trabalho de uma nova leva de profissionais europeus imigrados depois da guerra⁶. Dela faziam parte o casal Bardi que chegou ao Brasil em 1946, recém-casados, e ainda sem planos para ficar. Pietro estava em busca de melhores oportunidades na América Latina para o mercado italiano de artes e antiquário, diante das dificuldades na Europa do imediato pós-guerra. Ele havia articulado uma agenda comercial no interior do *Studio d'Arte Palma*, a galeria de programa ambicioso que fundara em 1944, em Roma, e que incluía atividades como restauro, organização de mostras, edição de livros, vendas e perícia⁷. Assim, realizou três mostras no Rio de Janeiro com a coleção trazida no navio: uma de arte antiga, outra de artes aplicadas, e a terceira de arte moderna italiana. Os historiadores parecem concordar que foi na primeira delas⁸ que Pietro foi convidado por Chateaubriand para contribuir a fundar e dirigir no país um sonhado museu de artes.

A vida de Pietro acompanhou todo o século XX. Nascido em La Spezia, na Liguria, em 1900, foi autodidata e trabalhou em Roma e Milão como jornalista, galerista e *marchand*, chegando ao Brasil como grande conhecedor da arte europeia, tanto antiga quanto moderna. Foi, também, uma figura destacada na promoção da arquitetura moderna, autor de mostras polêmicas, artigos sobre esse tema e responsável, com o escritor Massimo Bontempelli, pela direção de uma importante revista especializada, a

Quadrante. Pietro era conhecedor privilegiado dos ideais modernos, tendo participado, por exemplo, do famoso IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna – CIAM), em 1933, quando pode estabelecer contato com o arquiteto Le Corbusier, que tanto admirava. Apesar da defesa da arte e arquitetura modernas, sua visão sobre as lições do passado e a necessidade de fazer presente a arte antiga, um tema particular da cultura italiana, foi engajada, ideológica e marcaria toda sua trajetória⁹. Esta era uma ideia partilhada por sua nova esposa, Lina, catorze anos mais jovem e que havia estudado arquitetura em Roma, sua cidade natal, onde se formara em 1939. Logo após a conclusão dos estudos, ela havia se transferido para Milão, onde, com o colega Carlo Pagani, abrira um escritório profissional, bombardeado durante a Segunda Guerra. Foi, ainda, colaboradora do escritório do já consagrado arquiteto Ponti. Naquela cidade, no entanto, seu trabalho ficou bastante limitado ao desenho de interiores e à ilustração e redação de textos para revistas. Chegou a dirigir a famosa *Domus*, com Pagani, no fim do conflito, e a fundar, também com Pagani e Bruno Zevi, a revista *A: Cultura della Vita*¹⁰. Apoiadora da arquitetura moderna, era atualizada com seus discursos, tanto em âmbito internacional quanto nacional, nos quais a cultura arquitetônica estava marcada de modo intrincado e multifacetado pelos dilemas de identidade, traduzidos, por vezes, em termos de *mediterraneità*, classicismo e, mais tarde, neorealismo. A experiência do fascismo e da guerra marcou o casal de maneiras diversas: Pietro, inicialmente, fora um seu apoiador, crente nas suas possibilidades de transformar a cultura artística, mas foi igualmente perseguido pela polícia fascista e não sofreu os processos de depuração ocorridos após o conflito¹¹. A guerra foi para Lina uma dura experiência de formação política e de vida que reforçaria suas objeções a respeito do regime, maturadas no conflito. Chegando ao Rio de Janeiro, pouco mais de um ano do fim do combate, o casal encontrou um país recém tornado à democracia com uma efervescente produção de arquitetura moderna aclamada no exterior: um lugar cheio de promessas de vida, trabalho e efetivação de ideais da arte¹².

A partir da decisão de Chateaubriand instalar a sede do museu em São Paulo, o casal mudou-se para a cidade. Por um período, residiu na moderna residência projetada pelo arquiteto italiano Daniele Calabi, que chegara ao Brasil em 1939, fugindo das leis raciais italianas, e voltara à Itália em 1948¹³. Era uma casa de caráter particular, construída no subúrbio jardim do Pacaembu, com um pátio e um pórtico que enquadravam a paisagem daquela São Paulo em crescimento acelerado. A cidade daria a possibilidade para Lina projetar sua própria casa, seu primeiro volume arquitetônico construído, não mais efêmero como os interiores realizados até então, mas feito para durar, símbolo da decisão de permanecer no país e nele refundar a própria história e construir sua trajetória.



Figura 2
Lina Bo Bardi na varanda da sua primeira residência em São Paulo, projeto de Daniele Calabi, 1945. Foto s/d PMB. Fonte: IB

A compra dos lotes no Jardim Morumby

Em 19 de maio de 1949, o casal assinou um Compromisso de Venda e Compra de dois terrenos, os lotes 05 e 06 da quadra 08 do recém loteado Jardim Morumby¹⁴, localizado depois do rio Pinheiros, no lugar onde anteriormente ficava a Fazenda de Chá Muller Carioba. Esta terra foi paga pelos Bardi durante anos para a Companhia Imobiliária do Morumby, representada através de Luiz Oliveira de Barros, em prestações que incluíam a implantação de serviços de luz, água, pavimentação e arborização. Os lotes escolhidos localizavam-se em um dos pontos mais altos da região, próximo à Avenida Morumbi e à antiga Casa da Fazenda, assim como a uma velha Capela, amarrando a futura moradia com uma ideia de passado, natureza e paisagem que apresentava ao longe o novo perfil da cidade de São Paulo.

Era Lina quem aparecia como a proprietária do terreno no contrato. Neste documento, as regras do loteamento quanto aos alinhamentos e gabaritos das edificações a serem construídas estão grifadas, indicando que provavelmente a arquiteta as havia estudado. Elas previam a ocupação dos lotes exclusivamente por residências isoladas e de até dois pavimentos, afastadas das divisas com grandes recuos, fechadas por muros que não deveriam exceder a altura de um metro e, se houvesse necessidade de arrimos, que fossem cobertos de trepadeiras ou cercas vivas que o proprietário se comprometia a manter bem tratadas. Visavam materializar a formação de uma cidade inspirada no subúrbio americano, com pouca densidade e grandes jardins implantados em um traçado viário sinuoso com *cul-de-sacs*, influenciado, por sua vez, pela ideia inglesa de cidade-jardim, e assentado de maneira a buscar um acordo com aquela singular geografia de morros que ainda guardava grandes áreas arborizadas, plantações e pastos.

Apesar do novo loteamento ser parte do processo em curso de expansão horizontal dos limites da cidade, simultâneo à sempre crescente verticalização do centro e adjacências, o mesmo configurava-se como exceção, dada sua destinação às elites, planejamento e relativa proximidade do centro, ao contrário de muitas outras áreas pobres, caracterizadas pela autoconstrução, que surgiam naquele momento.

Nos panfletos da Companhia Imobiliária Morumby, diversos recursos eram usados para atrair os compradores da elite: a antiga sede da fazenda servia para dar ares de “fidalguia” ao lugar e histórias de bandeirantes e dos campos de caça e retiro do chefe indígena Caiubi eram mobilizadas como valores. A Casa de Vidro também teria seu papel como propaganda: era a primeira construção do loteamento e promovia a imagem de um bairro moderno, de arquitetura arrojada e moderna em convívio com a natureza.

No quinto número da *Habitat*, revista de artes e arquitetura promovida pela ação cultural do casal Bardi no Brasil, Lina, então sua diretora, apresentava uma fotografia da vegetação do Morumbi e propunha que o bairro fosse construído em moldes “rigorosamente contemporâneos”, incentivando a contratação de arquitetos como Oswaldo Bratke e Gregory Warchavchik, que então colaboravam com as companhias que loteavam a região. Sua intenção era dar uma unidade moderna a estes novos espaços, unidade essa que rechaçasse a imagem de bairros como Jardim América ou Europa, caracterizados, segundo ela, por “pessoas de muito dinheiro, e também de muito mau gosto” (Morumbi, 1951, p. 66).

Pertencente, então, à subprefeitura de Santo Amaro, o Jardim Morumby, onde se situava a Casa de Vidro, era contíguo e praticamente contemporâneo ao Paineiras do Morumbi, loteamento projetado por Bratke, que construiria ali sua casa, em 1951, fazendo dela também um laboratório de construção e vida moderna nos subúrbios¹⁵.

Nos arquivos do Instituto Bardi, há uma cópia da planta do Jardim Morumby, cujo carimbo apresenta a autoria do escritório técnico Américo de Carvalho Ramos, formado por engenheiros civis que haviam modificado o loteamento em 1946 e 1947. Nela, dois conjuntos de terrenos estão assinalados em lápis amarelo: um corresponde aos lotes da Casa de Vidro, o outro ao “Terreno reservado para o ‘Instituto de Arte de São Paulo’”. Sabemos desta última destinação pela legenda de um desenho ampliado dos mesmos lotes, sem data, que consta do acervo de projetos de Warchavchik¹⁶ na FAU USP. O mesmo desenho reaparecia, em 1986, no pedido de Tombamento da Casa de Vidro pelo próprio Casal Bardi. Nele, Lina anotou à mão: “planta dos lotes onde deveriam ter surgido os ateliês do Instituto de Arte Contemporânea – IAC do Masp, 1953”. Em seguida, escreveu: “Planta dos Lotes do Masp, adquiridos pelos Diários Associados e depois vendidos” (Bo Bardi, 1986, p. 34). Ela reforçava, assim, que ali deveria ter sido implantada parte daquela escola de design do Masp¹⁷, e explicava que a Casa de Vidro deveria ter sido seu Centro Cultural. De acordo com a arquiteta, com a falência do plano, a casa restou apenas como residência do casal. Lembro, no entanto, que o IAC foi oficialmente fundado apenas em 1951, mas poderia, de acordo com esta narrativa contada por Lina, em 1986, e com a pista do desenho do arquivo Warchavchik, estar sendo planejado desde 1949, quando o casal comprou seus terrenos.

Warchavchik estava ligado ao desenvolvimento do bairro e foi autor dos projetos para “Reforma do edifício da Sede da Fazenda para Sede de Clube do Morumby”, de 1948 e “Restauro da Capela do Morumby”, como ele mesmo denominou, além de duas casas no novo loteamento, desenhadas em 1950. Arquiteto de papel fundamental na introdução da arquitetura moderna no Brasil e ligado às propostas culturais do grupo modernista de São Paulo, compartilhava com os Bardi a condição de estrangeiro, já que original da Ucrânia, e com Lina a formação na mesma escola de arquitetura romana, além da vivência na Itália por alguns anos. Para Zeuler Lima (2013, p. 55), estudioso da trajetória e arquitetura de Lina, teria sido Warchavchik quem apresentou o bairro a Pietro. Em breve, o arquiteto voltaria a entrelaçar-se com a história da casa.

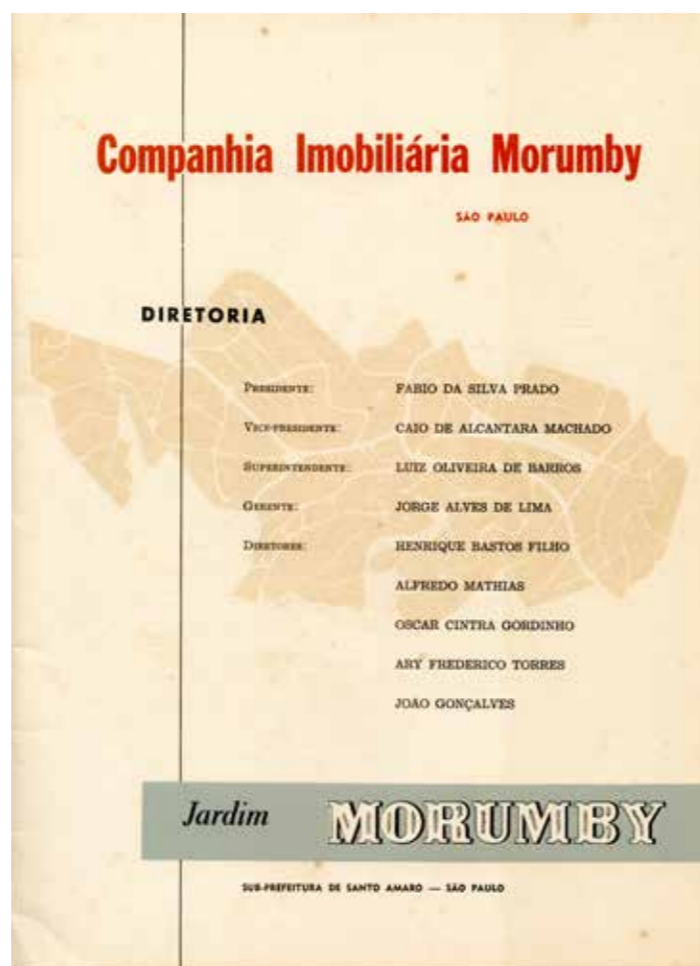


Figura 3
Capa do panfleto publicitário do Jardim Morumby, s/d. Fonte: IB

Figura 4
Companhia Imobiliária Morumby, página do Relatório enviado aos acionistas sobre o Jardim Morumby, 1953. Fonte: IB



Figura 5.
Planta do Loteamento do Morumby com destaques dos lotes da Casa de Vidro (acima) e do IAC (ao centro) em amarelo. Nanquim, grafite, lápis de cor, impressão, sobre papel offset. Fonte: IB

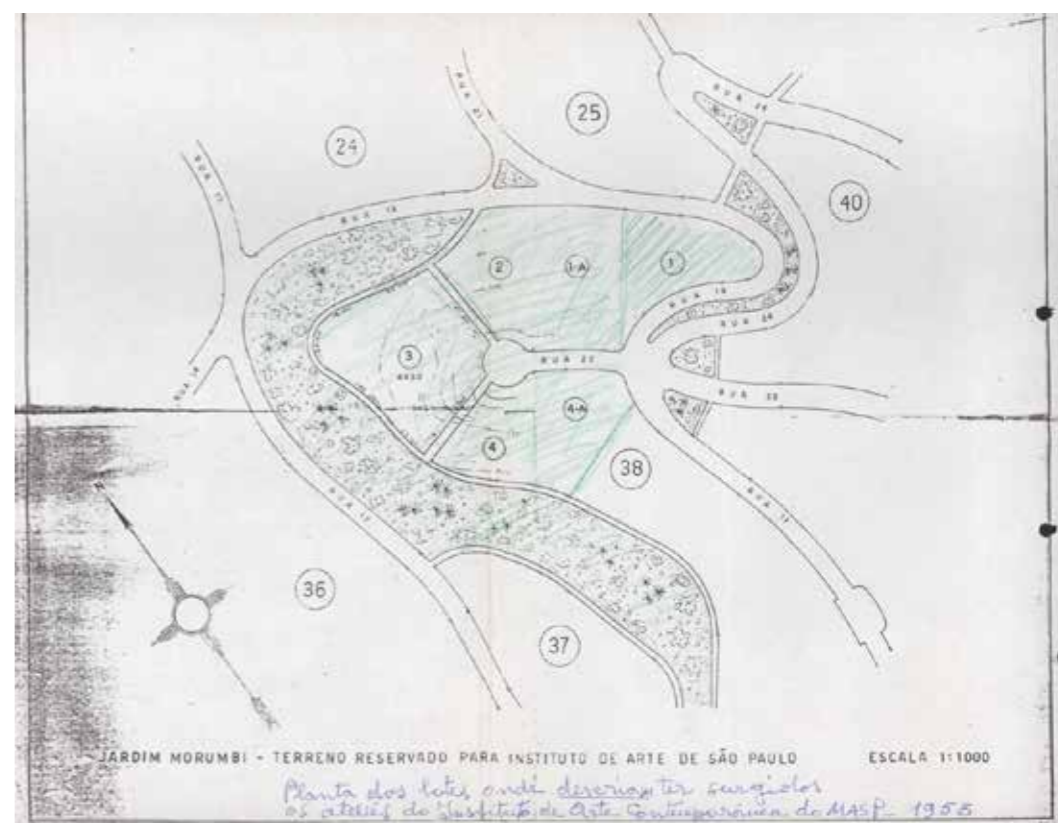


Figura 6.
Terrenos reservados para o Instituto de Arte Contemporânea, pelo Masp. Página do processo de Tombamento da Casa de Vidro pelo Condephaat, com anotações de Lina Bo Bardi. Fonte: www.arquitectura.com.br

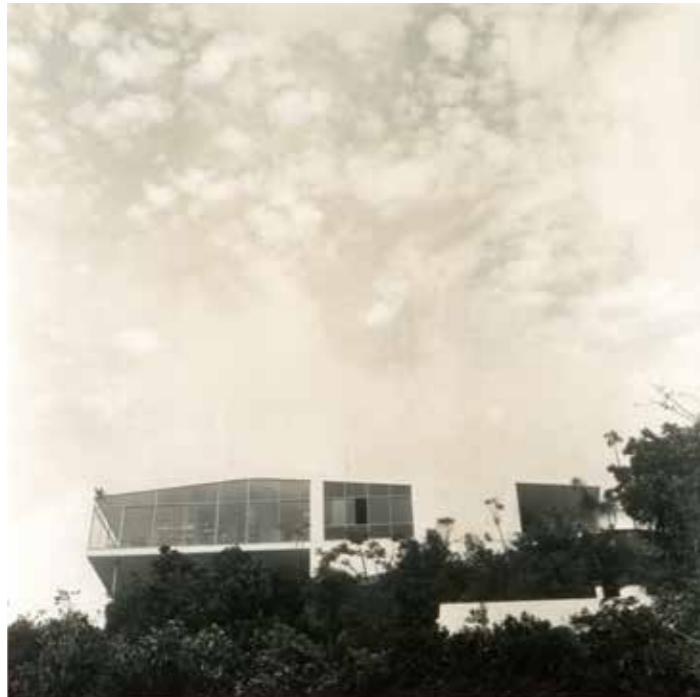


Figura 7
Vista lateral da Casa de Vidro, com a casa do caseiro em primeiro plano. Foto s/d PMB. Fonte: IB.

Figura 8
Vista da quina da sala da Casa de Vidro. Foto s/d PMB. Fonte: IB.

O projeto de Lina Bo Bardi

Arquitetos e historiadores da arquitetura dedicaram-se ao entendimento do projeto de Lina para a Casa de Vidro, buscando interpretar as razões de suas formas, compreender seu processo de desenvolvimento, vislumbrar a intrincada rede de escolhas que o produziram. Ponti, o primeiro a intitulá-la de Casa de Vidro, ainda em 1953, reconhecia o caráter dual de seu resultado final com sua grande sala periscópica e envidraçada — lugar do dia, do vazio, luz, ar, sol e verde —, e com a área dos quartos — lugar da noite, murado e secreto —, tendo a cozinha como entranhas. Ele acreditava que a casa fazia honras ao Brasil, que a havia motivado, e à Itália, de cuja escola arquitetônica derivava.

Leituras mais recentes, baseadas nos métodos e perguntas da história da arquitetura, contribuem com novas interpretações. A dissertação de Maria de Fatima de Mello Barreto Campello, de 1997, tenta encontrar os geradores do projeto: para ela, eles estariam tanto na árvore morta do pátio quanto na escolha do sítio como mirante onde Lina desenharia um projeto geométrico, representante da ordem e da racionalidade diante da natureza. Em 1999, Renato Anelli interpretaria nos pátios da casa e na sua relação com a natureza brasileira, uma marca peculiar de certa arquitetura de imigrantes italianos no Brasil. Olivia de Oliveira, em 2006, chamaria as paredes envidraçadas da casa de “paredes-paisagem”, ressaltando a relação entre



Figura 9.
Interior da Casa de Vidro ainda com poucos móveis e sem cortina. Vista do distrito de Santo Amaro no horizonte. Foto s/d PMB. Fonte: IB

Figura 10.
Vista lateral da Casa de Vidro em direção à paisagem, com visitantes não identificados. Foto sem data. Fonte: IB. Foto PMB

arquitetura e natureza naquela e em toda a obra da arquiteta. A autora ainda reconhecia a afinidade do projeto com ideias dos mestres modernos Mies Van der Rohe e Le Corbusier. Para ela, a casa tinha sido construída com “ar, luz, natureza e obras de arte” (as sutis substâncias que Lina usava e afirmava serem materiais da arquitetura) e foi caracterizada pela transformação ao longo do tempo, aumentando sempre a presença da natureza e dos objetos frente à própria arquitetura. Mais recentemente, Lima (2013) reforçava esta relação da arquitetura e a natureza e observava o quanto o projeto preservava as divisões tradicionais de gênero e classe das casas brasileiras, apontando que o bloco de serviços estaria à sombra da parte principal da casa. Ressaltava, por fim, o desejo de Lina de conciliar modernidade e tradição, dando continuidade ao debate italiano.

Como alguns destes autores¹⁸, acredito que Lina tenha iniciado o projeto durante a compra do terreno, portanto, na primeira metade de 1949. Os croquis e desenhos realizados pela arquiteta e conservados no Instituto Bardi são ricos e abundantes, mas não são datados, dificultando o entendimento da sequência exata de geração de formas e escolhas, mesmo com o auxílio de diversos estudiosos que tentaram reconstruí-la¹⁹. Estes croquis trazem à tona um sistema de ideias e neles reconhecemos algumas decisões sobre os materiais. A palavra *vetro* (vidro), por exemplo, é uma presença importante, assim como o desenho de obras de arte e da natureza e paisagem que o vidro deveria trazer para os interiores da residência. Para Lina, o vidro aparecia como a possibilidade de efetivar sua ideia de casa-plataforma, casa-mirante, completamente ligada a um entorno vegetado e à paisagem.

Figura 11
Foto de tronco de árvore e pátio na Casa de Vidro. Foto Peter Scheier. Fonte: IB



Figura 12
Croquis desenhados por Lina Bo Bardi durante o projeto da Casa de Vidro. 1950 c. Fonte: IB.

Figura 13
Cortes Longitudinal e Transversal da versão construída Casa de Vidro. Nanquim sobre papel. s/d. Fonte: IB.

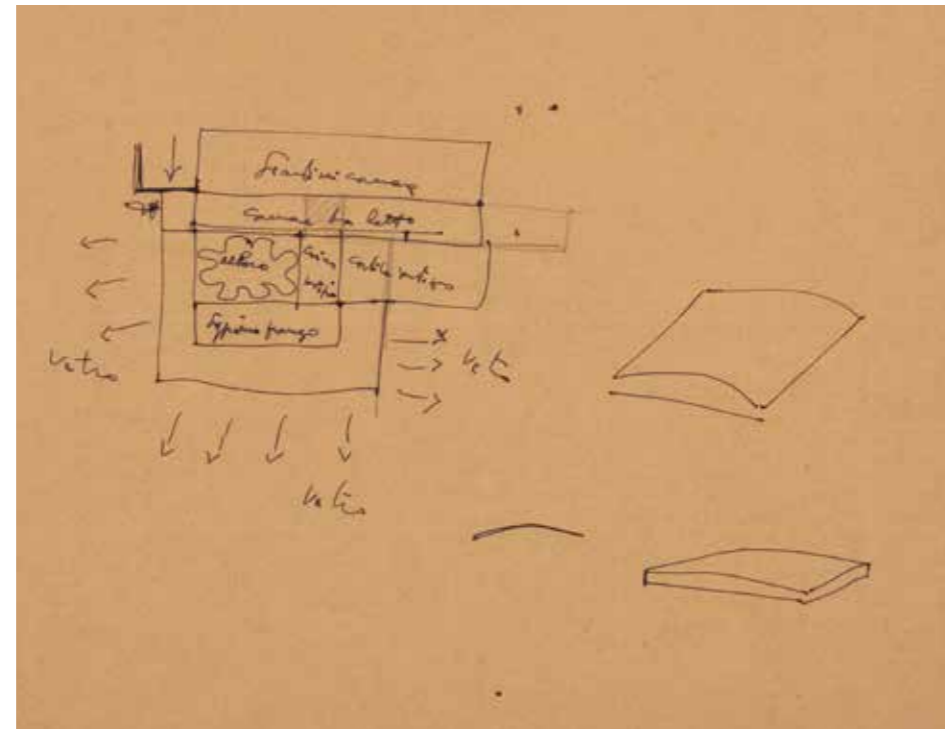


Figura 14
Planta dos pilotis e área técnica da versão construída Casa de Vidro. Nanquim sobre papel. s/d. Fonte: IB.

Figura 15
Planta do pavimento principal da versão construída Casa de Vidro. Nanquim sobre papel. s/d. Fonte: IB.

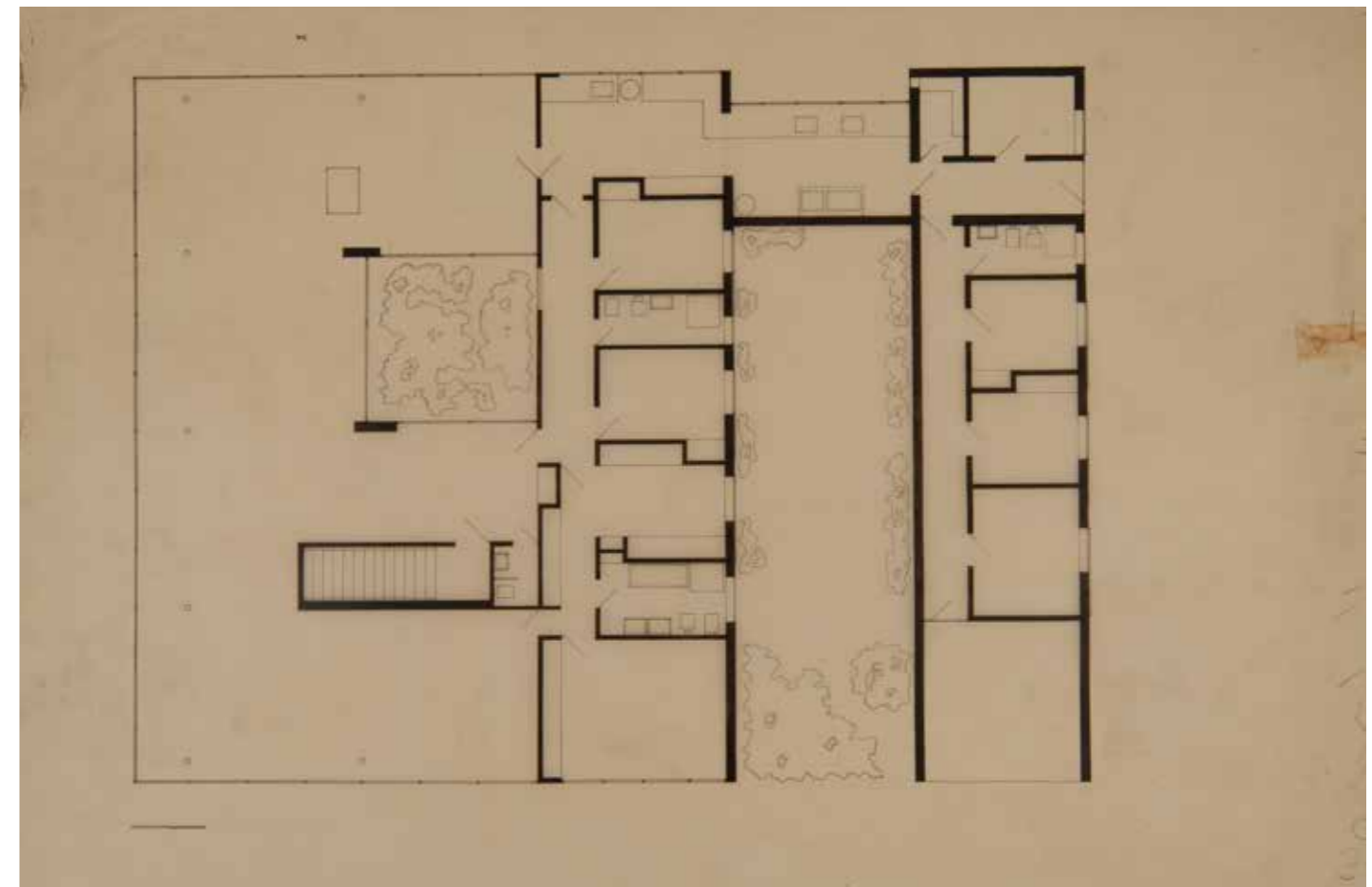
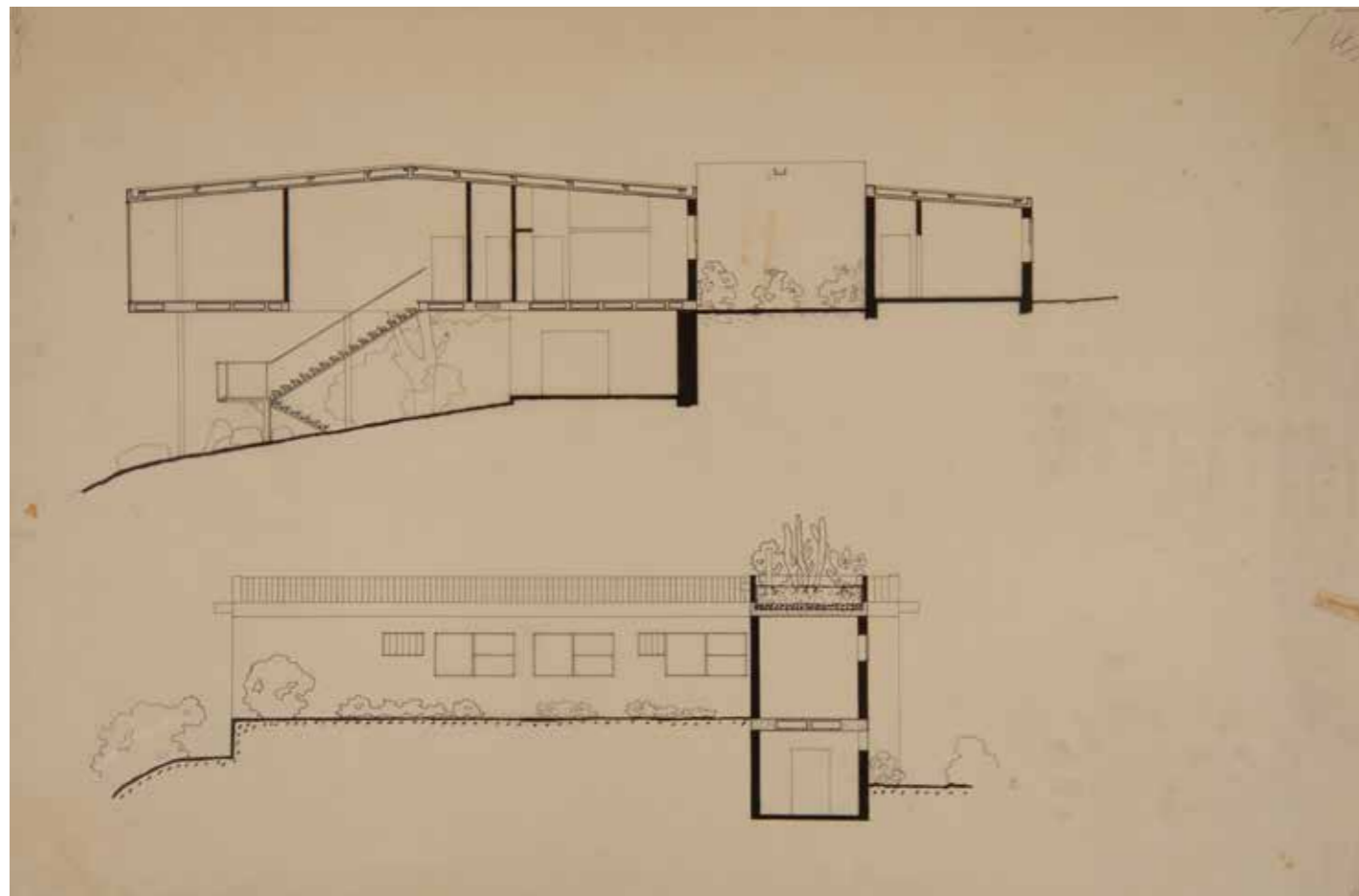
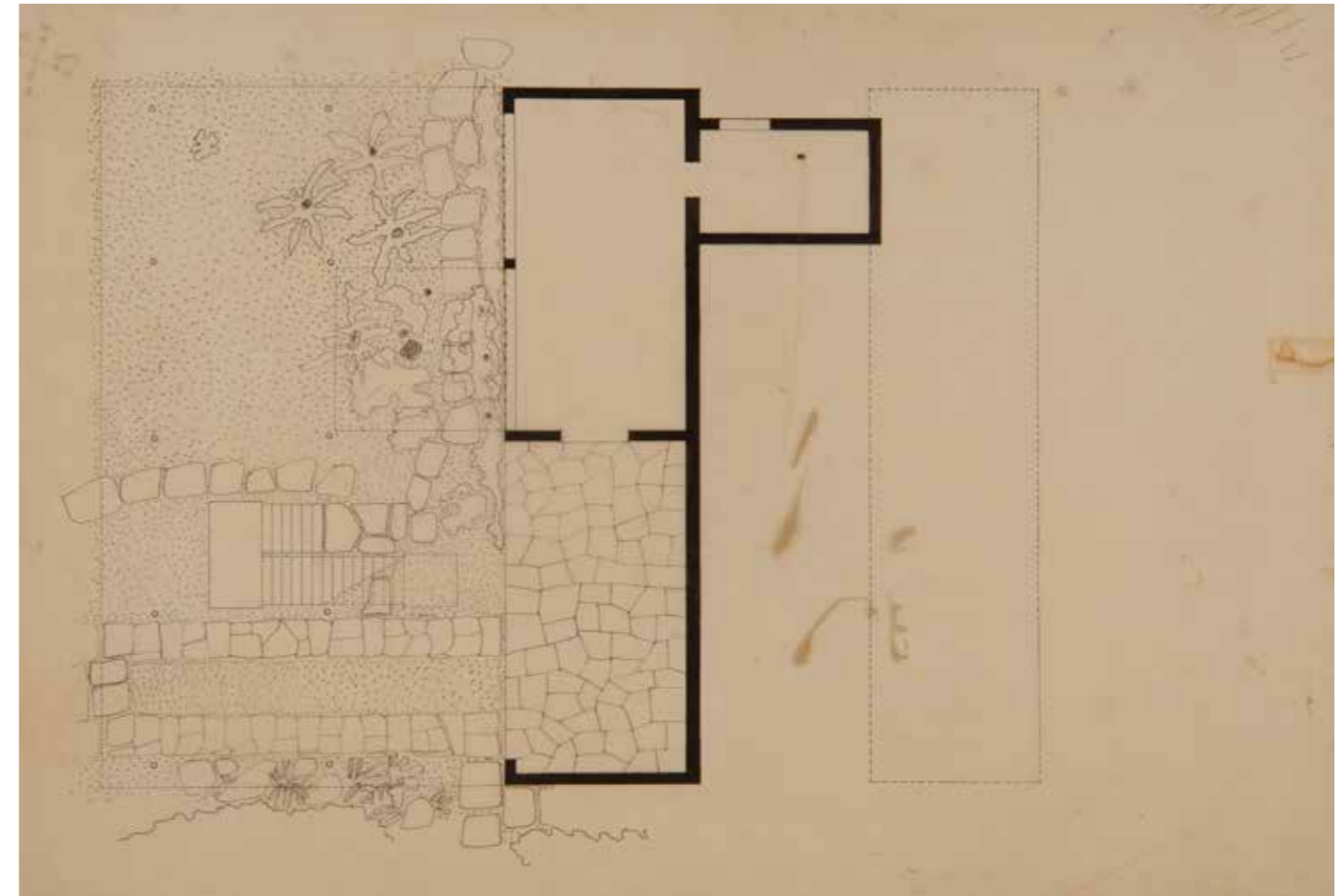




Figura 16
Capa da revista Il Vetro, n. 10,
out. 1938. Direção, composição e
paginação por Pietro Maria Bardi.
Fonte: IB.

Para Pietro também havia um significado particular no uso daquele material, pelo qual ele advogava. Em 1934, por exemplo, ele intitulou um seu artigo publicado na *Quadrante* de “A revolução do vidro”. Seis anos mais tarde, escrevendo no livro *L’industria del vetro in Italia* — de forma anônima, devido às perseguições fascistas (como mostra Tentori, 2000) —, ele afirmaria:

O vidro é um elemento sobre o qual se fundam características significativas e representativas de nosso tempo [...] O vidro é hoje um dos elementos preponderantes da Arquitetura Moderna: ele tem um papel predominante [...] e a conquista do ar e da luz obtida na nossa época — por meio da nova arquitetura — é principalmente [seu] mérito [...] mas sendo a luz a primeira necessidade da vida, somente a atual poderia — e deveria — ser a época do vidro, triunfo de um mistério na idade mais científica do gênero humano (*L’industria del vetro in Italia*, 1940 apud TENTORI, 2000, p. 150 e 153).

Entre o fim dos anos 1930 e o início dos anos 1940, Pietro também tomou parte fundamental da redação de artigos para a revista *Il Vetro*, tratando nela de um dos seus argumentos prediletos: a arquitetura moderna italiana e uma seleção ideal de seus protagonistas. Vale lembrar que ainda na Itália, Pietro teve oportunidade de fazer-se arquiteto em projetos em que não faltou a experimentação com o vidro. Sua aposta na transparência apareceu, com isso, em estudo para galeria de arte²⁰ e palácio de exposições, capazes de expor e mediar a relação com as formas e as imagens, construindo um de seus mais caros temas, isto é, o projeto de máquinas para se fazer ver e conhecer a arte, como, de certa forma, foi sua própria casa.

Não parece um acaso que em dezembro de 1949 ele tenha escrito à Sociedade Industrial Vidros Isolantes, de Santo André, pedindo informações sobre seus produtos, como indicam os documentos dos arquivos do Masp. Neles, também encontrei correspondências datadas de 1949 e 1950 (portanto, do momento em que a Casa estava em projeto), entre Pietro e o *Centro Informazioni e Studi per le Applicazioni del Vetro nell’edilizia e nell’arredamento* – CISAV²¹. O diretor do museu enviava fotos e dava explicações do uso do vidro nos seus interiores²², como ocorrera nas *Exposições*



Figura 17
Vitrine das formas e Pinacoteca na
ampliação do MASP, Lina Bo Bardi,
1950. Fonte: IB.

*didáticas*²³, mostras dedicadas a esclarecer alguns temas da arte, cuja redação do conteúdo contara com o auxílio do Studio Palma de Roma e cuja expografia havia sido projetada por Lina, que desenhou painéis de cristais apoiados em tubos metálicos, assim como a sua casa vinha sendo desenhada como uma caixa de cristal apoiada em tubos metálicos. Na ampliação do museu, projetada entre 1949 e 1950, projeto que a arquiteta realizaria quase concomitantemente ao da casa, ela ainda desenharia outro dispositivo didático, a *Vitrine das formas*: uma longa caixa de vidro em suspensão, como a Casa de Vidro²⁴, internamente povoada de objetos de tempos diversos, de vidros de farmácia do século XIX, raízes, até uma máquina de escrever Olivetti.

A Casa e a *Vitrine* seriam configuradas como dispositivos capazes de colocar objetos diferentes entre si em flutuação no espaço, reunidos por estranhamento como nos quadros metafísicos. Este foi um traço próprio de parte da cultura expositiva italiana do entre guerras e pós-guerra desenvolvida por arquitetos como Franco Albini e Ignazio Gardella, inspirados pelas lições do crítico de arte e autor de projetos Edoardo Persico. O recurso aos tubos das museografias de Lina e da Casa de Vidro, já haviam aparecido, por exemplo, no projeto de Edoardo Persico e Marcello Nizzoli, para a loja Parker no Largo Santa Margherita, 1934, que colocavam os objetos a serem vendidos em suspensão, dentro de caixas de vidro²⁵. Ainda em 1934, Albini também retirava do solo, através de tubos, os painéis expositivos do Pavilhão INA, em Bari, e do projeto para o *Hall da Aerodinâmica dentro da Mostra da Aeronáutica*. Este procedimento foi realizado na mesma mostra, na *Sala dos Raids e Records*, por Giancarlo Palanti, então sócio de Albini. Não por acaso, os croquis realizados por Lina dos interiores da Casa de Vidro apresentam tubos soltos no espaço, na forma de linhas exíguas, suspendendo quadros e esculturas. O mesmo procedimento foi utilizado por ela no primeiro projeto para a museografia do Masp, em 1947, e, dez anos antes, por Gardella no projeto para o apartamento de Piazza Aquileia, e por Albini nos apartamentos de Via Alessandri, de 1938.

Figura 18
Painéis suspensos no espaço
na Sala da Medalha de Ouro da
Exposição da Aeronáutica Italiana,
projeto de Edoardo Persico e
Marcello Nizzoli, 1934, in revista
Casabella, n. 141, 1939 p. 41.
Fonte: IB. Foto: Lucas Corato



Figura 19
Perspectiva interna de exposição
no Masp – Rua 7 de Abril, Lina Bo
Bardi, 1947. Técnica: Croqui com
aquarela, grafite sobre papel cartão.
Fonte: IB.



Figura 20
Croqui para o interior da sala da
Casa de Vidro, desenho de Lina
Bo Bardi, 1950 c. Croqui, Lápis de
cor, nanquim, sobre papel offset.
Fonte: IB.

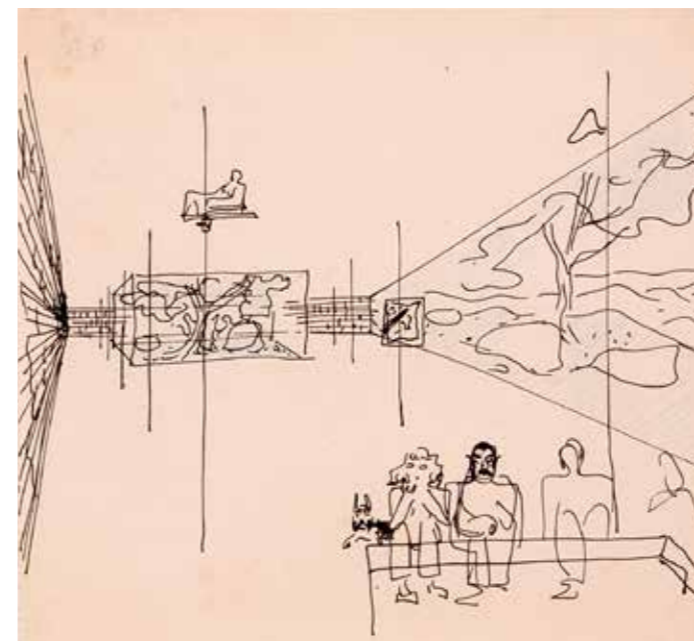


Figura 21
Croqui para o interior da sala da
Casa de Vidro com a presença do
casal em primeiro plano, desenho
de Lina Bo Bardi, 1950 c. Croqui,
Lápis de cor, nanquim, sobre papel
offset. Fonte: IB.

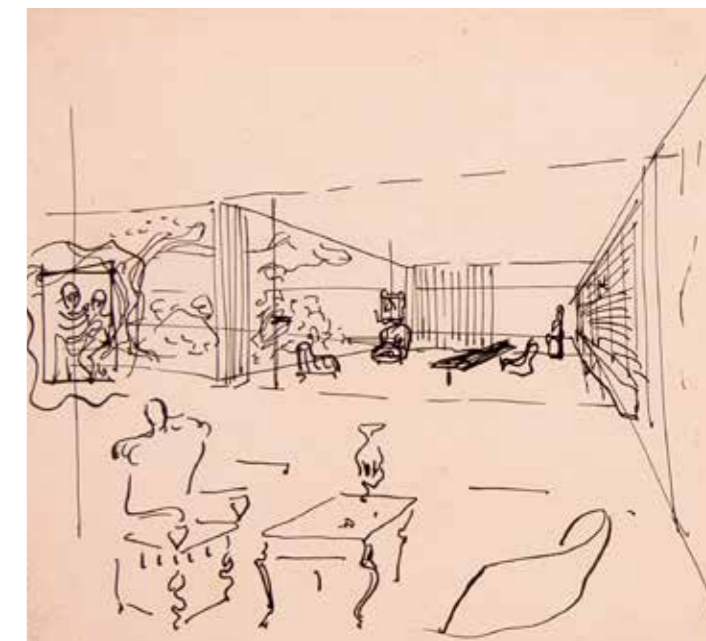
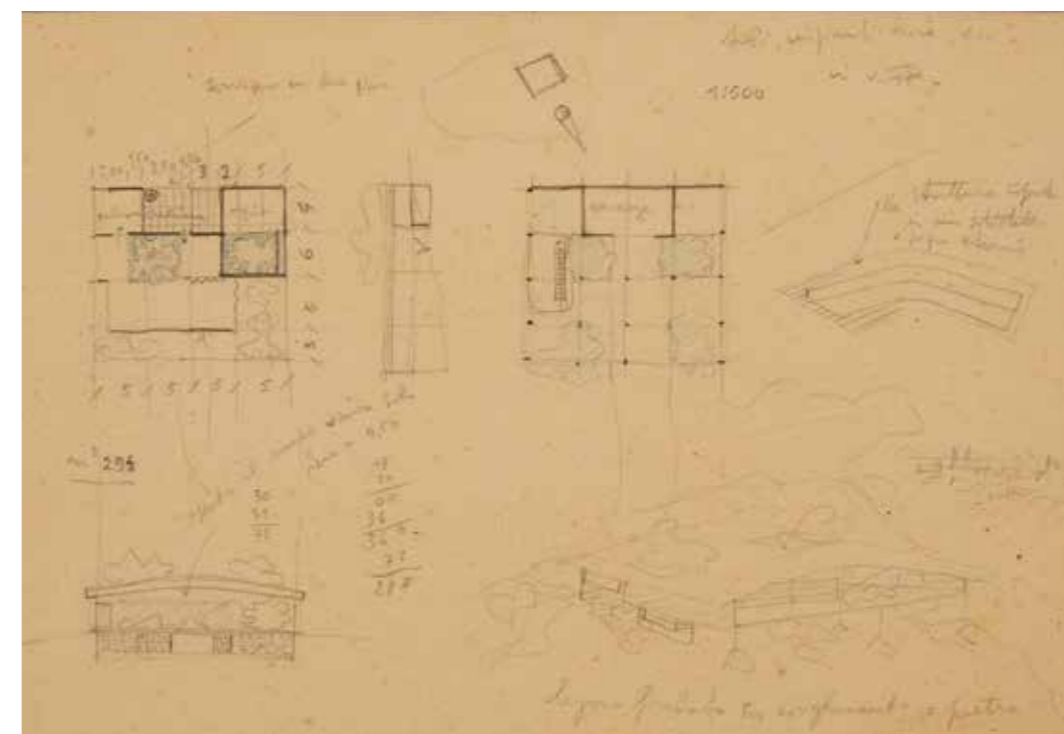
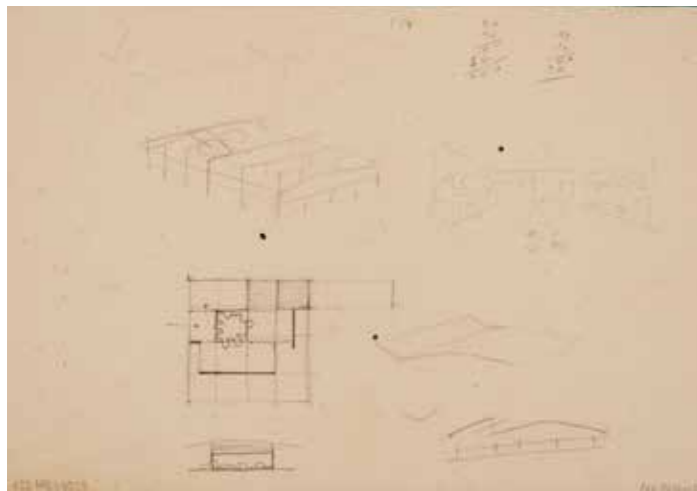
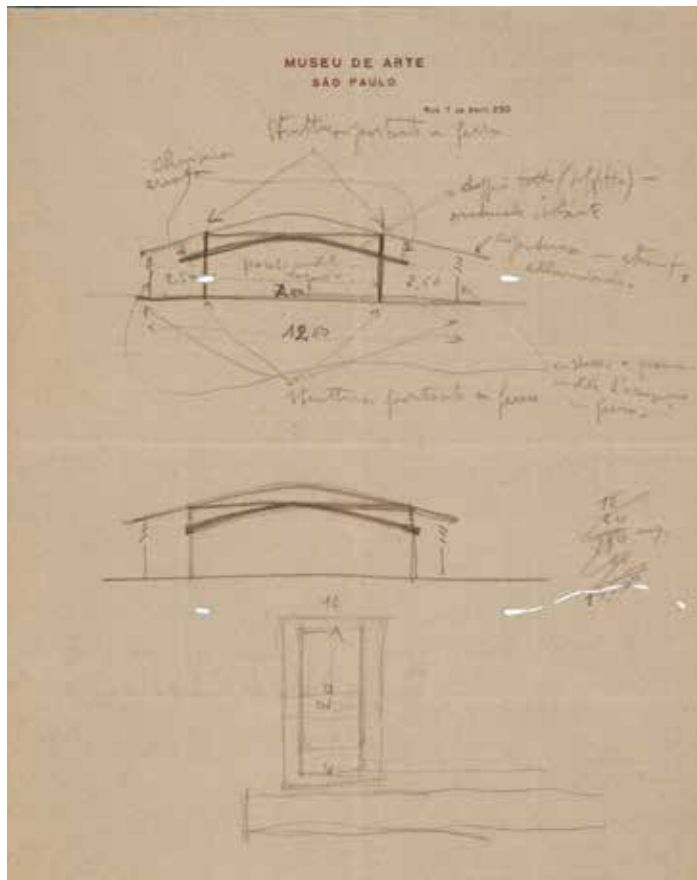


Figura 22
Croquis de plantas e corte do
projeto da Casa de Vidro, desenhos
de Lina Bo Bardi. 1950 c. Grafite
sobre papel offset.
Fonte: IB.





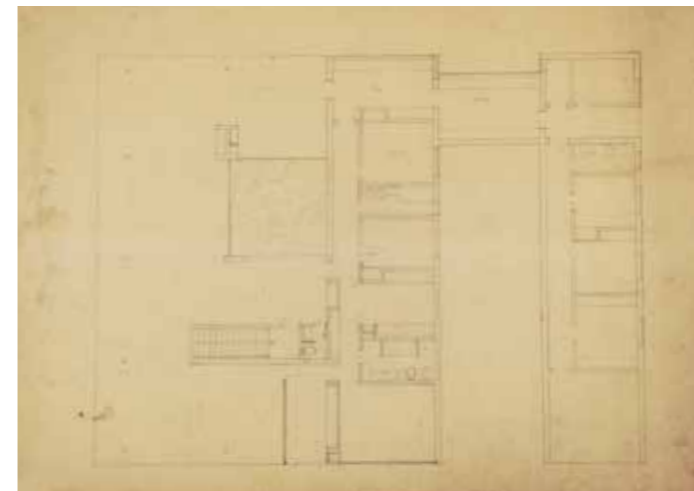
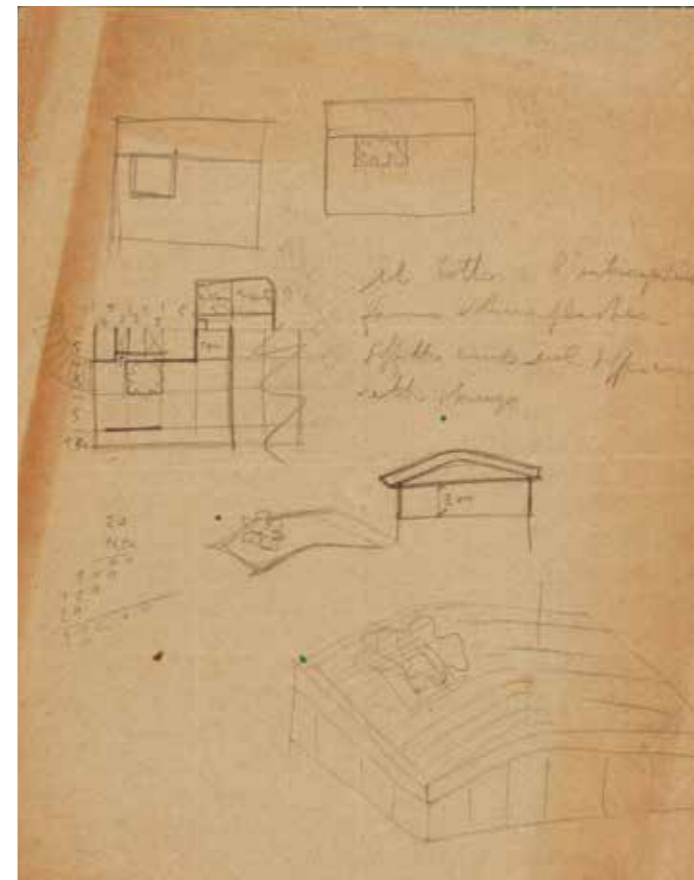
Figuras 23, 24
Croquis de desenvolvimento do projeto da Casa de Vidro, desenho de Lina Bo Bardi, 1950 c. Grafite, sobre papel offset. Fonte: IB.

No momento em que Lina começou a projetar a casa, ela havia iniciado sua parceria com o arquiteto Palanti, citado anteriormente, representante daquela mesma cultura expositiva italiana e coautor de projetos com Persico, Albini e Gardella. Apenas oito anos mais velho que a arquiteta, ele já tinha uma carreira coroada de prêmios, vitórias em concursos, projetos de relevo e era professor do Politécnico de Milão, quando emigrou ao Brasil, assim como Lina e Pietro, em 1946. Com Palanti, Lina tentava levar adiante o desenho e produção de móveis modernos em série dentro do chamado Studio de Arte Palma, fundado em 1948 em São Paulo. Como ocorreria na Casa de Vidro, usavam ali materiais produzidos tanto pela indústria, como o compensado e os tubos metálicos, quanto aqueles vindos do mundo artesanal e popular, como atanado e o sisal²⁶.

No Studio Palma, a dupla realizaria também alguns projetos de residências, como aquela para Guilherme Kraus, em 1949. Tratava-se de uma casa térrea com três pátios e fachada de tijolos à vista, cujas escolhas mostravam um universo material muito próximo àquele da Casa de Vidro: colunas de ferro e alvenaria de tijolos comuns e aparentes para a estrutura, lajes de concreto armado com tijolos furados em todo o prédio, impermeabilizada em alguns pontos e, em outros, coberta com estrutura de peroba e telhas Eternit (marca das telhas de fibrocimento), além de grandes portas de correr envidraçadas, apresentadas em memorial descritivo preparado pelo engenheiro Jorge da Conceição Gomes, como portas de vidro duplo transparente e de fabricação nacional.

Palanti ainda colaboraria com Lina no projeto de ampliação do Masp, inaugurado em 1951²⁷, no qual novamente se recorreria aos tubos para suspensão dos painéis de apoio das obras de arte. Para suspender a Casa de Vidro no espaço, a arquiteta decidiria, enfim, pelo emprego de tubos Mannesman, tubos de aço sem costura produzidos pela empresa alemã, já usados na cultura expositiva italiana citada acima. Segundo seus relatos, também usaria tubos de Eternit no primeiro pavimento.

Essa escolha dos tubos metálicos provavelmente ecoava, ainda, a admiração de Lina por obras de Mies van der Rohe²⁸ e Albert Frey, cuja *Kocher Canvas Weekend House*, de 1934, ela publicou na *Domus* em 1944 (em artigo a respeito de casas sobre "pilotis"), usando-a para afirmar que com uma estrutura em aço era possível a realização da



Figuras 25.
Croquis de desenvolvimento do projeto da Casa de Vidro, desenho de Lina Bo Bardi, 1950 c. Grafite, sobre papel offset. Fonte: IB.

Figura 26
Planta de Anteprojeto para o Pavimento Superior, Casa de Vidro, 1950c. Grafite, sobre papel manteiga. Fonte:IB.

máxima leveza²⁹. Também os móveis desenhados para o interior da casa foram constituídos de estruturas em tubos de ferro (como ela já havia usado em algumas poltronas do Studio Palma), incluindo as estantes da biblioteca com prateleiras de vidro, assim como a estrutura da sua mais famosa cadeira, a Bardi's Bowl, de 1951, projetada quando a Casa de Vidro começava a ser construída.

A cobertura curva da casa foi outro elemento perseguido por Lina em diversos croquis. O mesmo tipo de cobertura já havia sido experimentado pela arquiteta para delimitar o espaço do auditório do Masp, em 1947, e reapareceria em diversos estudos daqueles anos, como aqueles para as casas econômicas projetadas em 1951. Em um dos croquis de estudo da Casa de Vidro, em papel timbrado do museu, a arquiteta testava uma cobertura dupla e anotava em italiano as suas escolhas materiais: "estrutura em ferro", "cristal", "Eternit ou alumínio para cobrir", "material isolante". Em outro croqui ela redigia sua ideia de arquitetura: "casa em tijolos e cobertura industrial", isto é, técnica artesanal e tecnologia de produção em massa. Adicionava, também, que a cobertura construída um volume plástico e que deveria aparecer curva do lado interno na sala e reta nos quartos.

Além dos croquis, o acervo do Instituto Bardi também apresenta os desenhos técnicos de anteprojetos e desenhos de projeto executivo. Nos anteprojetos aparecem indicações de revestimentos, ainda antes das decisões finais, sugerindo piso em tábuas corridas de pau-marfim, cerâmica São Caetano preta nos banheiros, pintura e caiação direta sobre tijolos, como aparecia na casa Kraus, acima mencionada.

Em alguns dos desenhos executivos, reconhece-se a caligrafia de Lina, em especial aqueles que dizem respeito aos interiores, isto é, aos detalhes da cozinha, banheiros, armários, móveis, estante de livros, lareira, portas, calhas. Há pranchas de projetos complementares de hidráulica, águas pluviais, elétrica e detalhes especiais realizados pela empresa Estudos Técnicos 2R-E, destinados aos caixilhos, guarda-corpo para os grandes planos de vidro da sala (não realizado), escada de acesso em ferro e granito, produzidos entre maio de 1951 e março de 1952, isto é, quando a Casa já estava em obras, demonstrando a continuidade do processo de projeto junto ao desenvolvimento do canteiro.

O projeto estrutural de Pier Luigi Nervi

Nos croquis e desenhos de Lina acima mencionados, a estrutura com os tubos Mannesman e a sua modulação estavam já lançadas. Era necessário partir para o projeto e cálculo estrutural, inicialmente solicitado por Pietro e Lina ao engenheiro italiano Pier Luigi Nervi, autor de obras arrojadas e com grandes vãos em concreto armado, responsável, ainda, por desenvolver e patentear o sistema de *ferrocemento*. Pietro era seu admirador e já havia realizado com ele um projeto para o Concurso para o Palácio da Civilização Italiana da *Exposição E42*, no ano de 1937, em Roma.

Em uma carta de Nervi a Pietro, de 25 de novembro de 1950, depositada hoje tanto no acervo do MaXXI de Roma quanto no Masp, o engenheiro dava notícias da sua chegada na Itália e agradecia a hospitalidade recebida pelo casal no Brasil. Pedia a Pietro para dizer a Lina que no dia seguinte começaria o estudo para a casa deles e que esperava mandar-lhes os executivos dentro de cinco ou seis dias³⁰.

Sabemos que Nervi estivera na América do Sul para ministrar dois cursos naquele ano: um em Buenos Aires e outro em São Paulo, no Masp, onde realizou doze aulas sobre aspectos variados do Concreto Armado, do cálculo à execução, e conseguiu atrair 248 inscritos para o museu. O tema da sua primeira aula, "Técnica construtiva considerada linguagem arquitetônica", indicava a impoção geral do curso e a maneira como ele encarava as estruturas.

Os desenhos executivos foram enviados por Nervi no começo de dezembro com as seguintes explicações:

Para reduzir a espessura do piso/cobertura e abolir as vigas à vista, adaptei, depois de algumas tentativas por outros caminhos, a solução mista com vigas em ferros imersas no conglomerado e laje. É também o melhor modo para obter uma boa ligação entre as colunas em tubo Mannesman e as lajes, ligação que em uma solução exclusivamente de concreto seria delicada e difícil. Acredito que também construtivamente possa haver vantagens, dado que se poderia montar o esqueleto de colunas e vigas e depois completar as lajes. Se, porém, o sistema encontrar dificuldades de materiais e de execução local, não hesitem em me dizer e se poderá substituir com outra solução³¹.

O projeto enviado pelo engenheiro não se encontra no acervo do Instituto Bardi, mas os desenhos originais estão depositados no fundo Nervi do Centri Studi e Archivio della Comunicazione – CSAC³², em Parma, e são de grande interesse. Compostos por cinco pranchas envolvem: i) planta das lajes em 1:50; ii) fundações e lajes da sala (um corte dos pilares em toda sua extensão em 1:5); iii) lajes da sala (um detalhe em 1:5 das vigas de borda e parte da laje); iv) detalhe da união entre os tubos e as vigas das lajes em 1:2; v) lajes da área de Serviços, 1:10. O acervo inclui ainda croquis nos quais aparece um pequeno corte da casa e o estudo dos momentos, prevendo uma estrutura hiperestática³³, além de vários desenhos com correções anotadas.

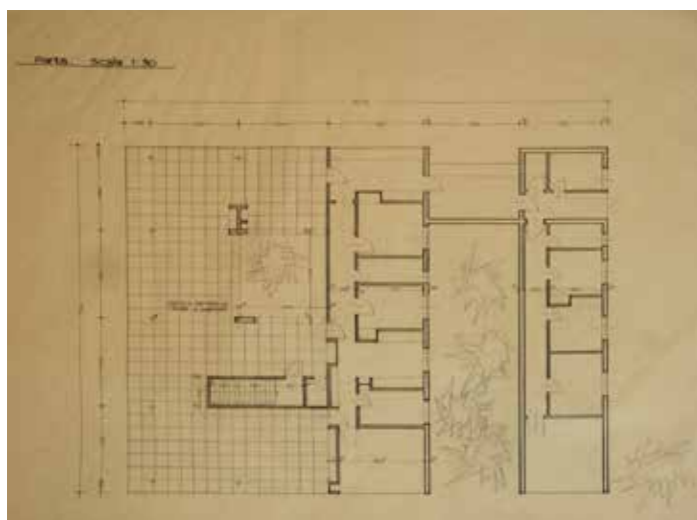


Figura 27
Estudo de Pier Luigi Nervi para a estrutura da Casa de Vidro, "Villa Bo - Bardi a San Paolo", 1950 c, Fonte: Fondo Nervi, Pier Luigi, Biblioteca delle Arti e dello Spettacolo, Centro Studi e Archivio della Comunicazione CSAC Università di Parma - Fondo Pier Luigi Nervi

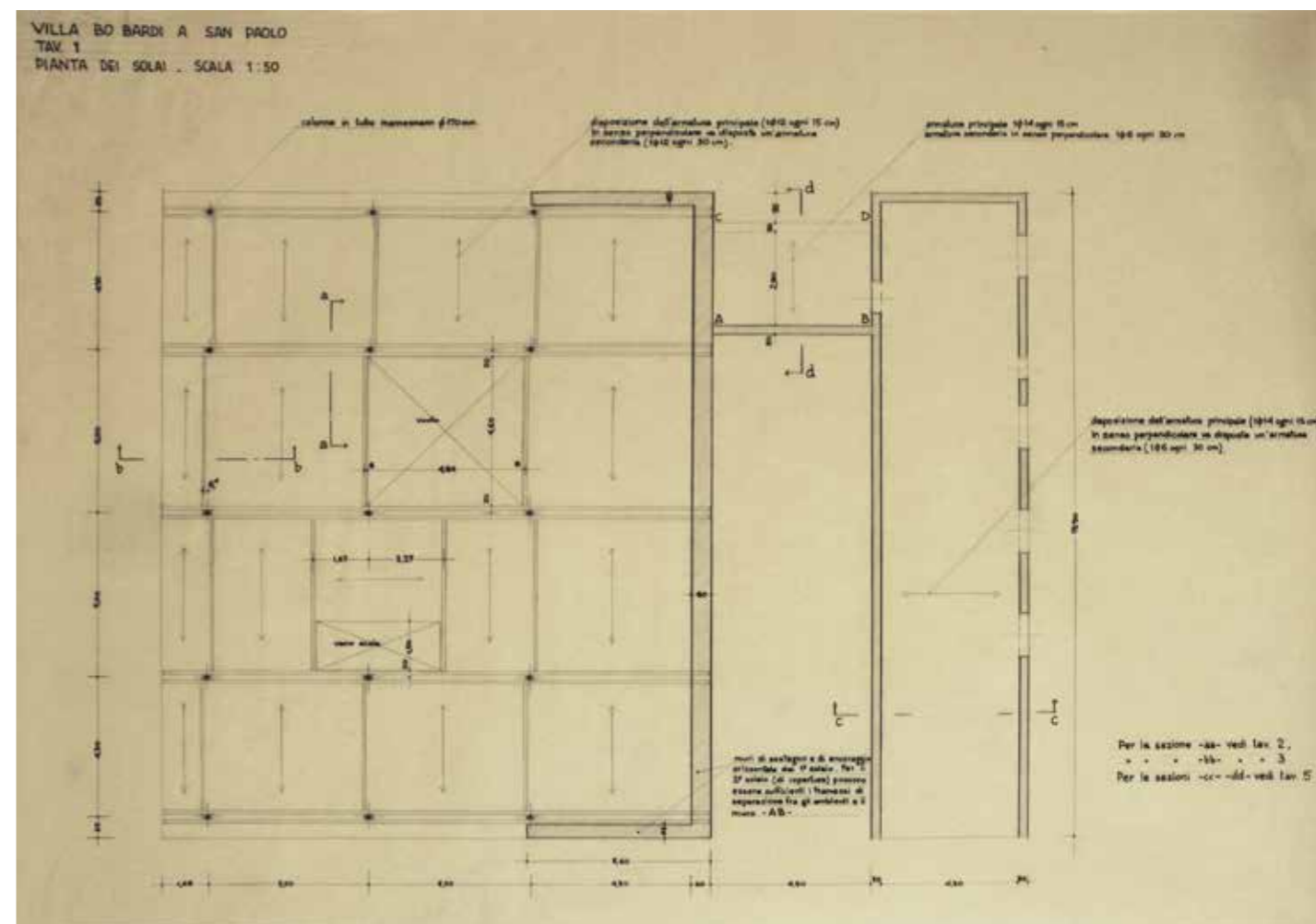


Figura 28
Estudo de Pier Luigi Nervi para a disposição das vigas em perfil de aço para a estrutura da Casa de Vidro, "Villa Bo - Bardi a San Paolo", 1950 c, Fonte: CSAC Università di Parma - Fondo Pier Luigi Nervi

Para realizar seu projeto estrutural, Nervi utilizou como base o desenho da planta do primeiro pavimento da residência, provavelmente entregue por Lina quando o engenheiro esteve no Brasil. O estudo da distribuição dos pilares na planta, conforme os desenhos pertencentes ao CSAC, mostra que a configuração final da casa, como conhecemos, já estava estabelecida. Assim, se os desenhos da Casa de Vidro realizados por Lina não são datados, podemos situar a partir do cruzamento destes documentos, quando o projeto já estava relativamente pronto, isto é, em novembro de 1950. A única alteração em relação ao que foi construído, aparece na ausência da lareira solta (no desenho ela está articulada à estrutura na quina do pátio interno), na porta que separa copa da cozinha (que depois desapareceria) e no desenho de um armário. O módulo era já o que conhecemos: 5 x 5 m entre pilares, excetuando os das extremidades, recuados dos vidros, permitindo o balanço nas lajes.

Para seu projeto, Nervi indicava o uso de tubos Mannesman de diâmetro externo não menor que 17 cm, preenchidos de conglomerado de ótima qualidade, dosado a 4 Ql de concreto e batido com cuidado. Um único tubo deveria sustentar o piso e a cobertura. A ligação entre tubos e vigas em aço em perfil "C" seria dada por meio de soldas para as quais ele recomendava o máximo cuidado, incluindo em relação às modalidades executivas locais. Vigas em "I" seriam, então, aparafusadas nas vigas "C", construindo, com os pilares, o esqueleto estrutural. Para a ligação entre os tubos e as fundações se previa uma gaiola disposta na parte inferior do tubo, que se abriria na sapata de fundação como um guarda-chuva, amarrando as duas partes. A amarração da laje de concreto de 13 cm de espessura com as vigas e tubos deveria ser feita através de ferros e previa, inclusive, furos na estrutura metálica que ficaria, por sua vez, imersa no conglomerado das lajes com capitel invertido, como uma laje cogumelo.

Em 15 de janeiro de 1951, Lina agradecia o projeto a Nervi e elogiava seus cálculos, afirmando que não haveria dificuldades com a execução, pois iriam chamar uma empresa organizada para a construção e não um "mestre" empírico. Efetivamente, logo iriam contratar uma construtora bastante familiarizada com o concreto armado.

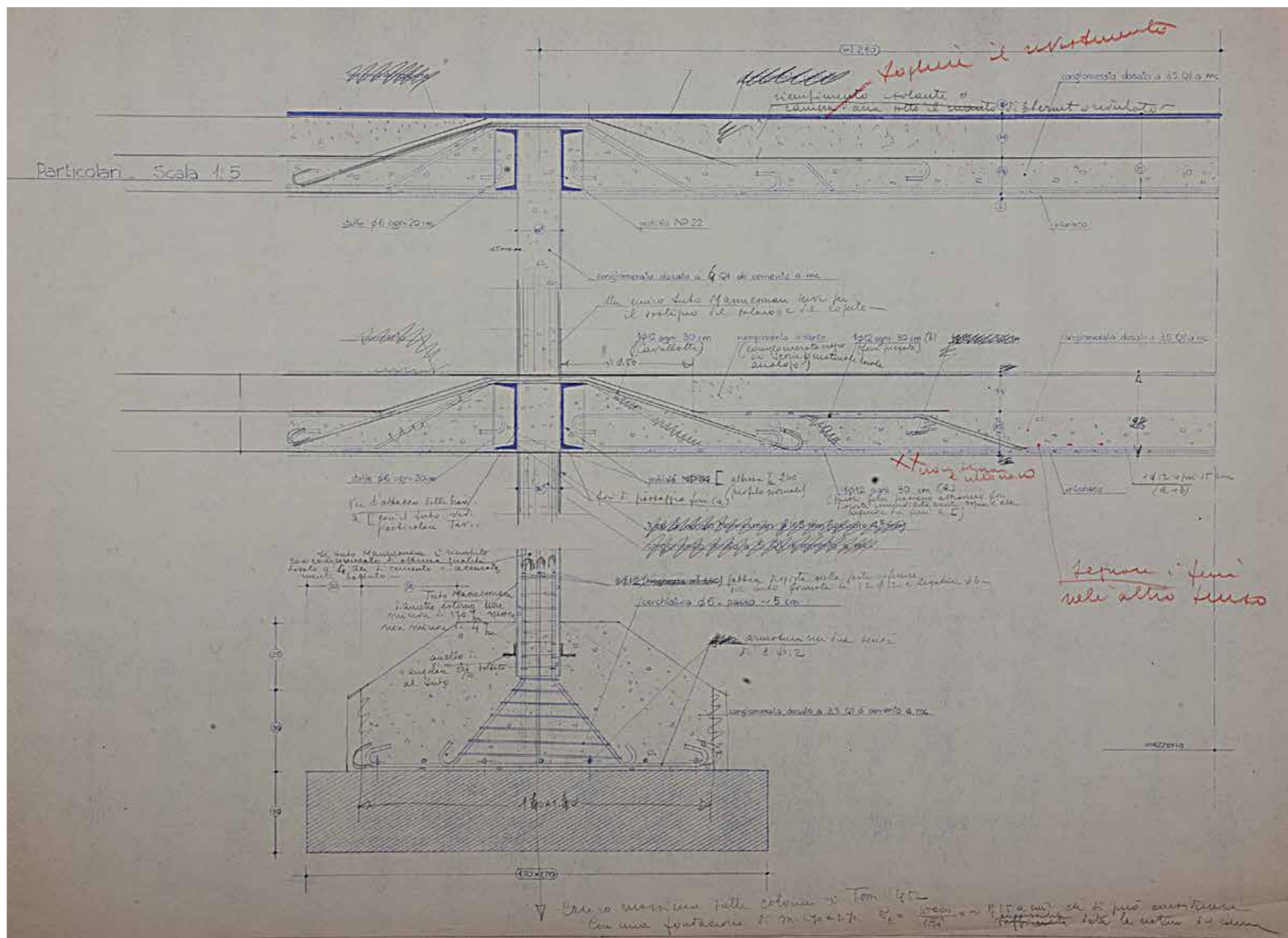


Figura 29. Estudo de Pier Luigi Nervi para o sistema de pilares e vigas metálicas com fundação e laje de concreto armado. Casa de Vidro, "Villa Bo - Bardi a San Paolo", 1950 c, Fonte: CSAC Università di Parma - Fondo Pier Luigi Nervi

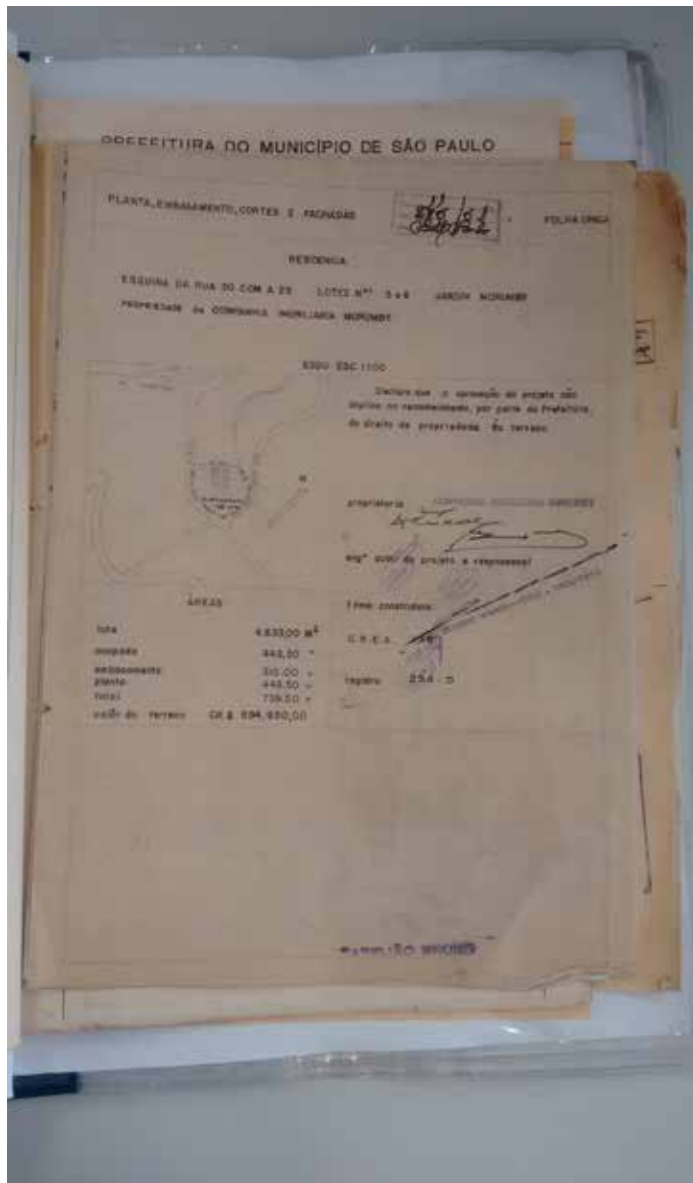


Figura 30
Assinatura e carimbo de Gregori Warchavchik como autor do projeto e responsável na Prancha do Projeto da Casa de Vidro elaborado para aprovação da Sub-Prefeitura de Santo Amaro, 1951. Fonte: Arquivo Geral de Processos da Prefeitura Municipal de São Paulo.

O projeto de aprovação na prefeitura e a assinatura de Gregori Warchavchik

No dia seguinte ao envio desta carta, foi solicitada à subprefeitura de Santo Amaro, pela Companhia Imobiliária Morumbi, a aprovação do projeto da Casa de Vidro, assinado pelo arquiteto Warchavchik, conforme os documentos hoje depositados no arquivo geral de processos da prefeitura municipal de São Paulo. Como estrangeira, Lina não podia assinar seus trabalhos no Brasil, em acordo com a legislação vigente, a menos que fizesse uma complicada prova ou conseguisse diplomar-se em uma Faculdade de Arquitetura brasileira. Outra alternativa era aquela da naturalização, o que viria a ocorrer apenas em 1953. Warchavchik já era naturalizado e legalmente registrado no Conselho de regulamentação da profissão.

A prancha apresentada para aprovação trazia um projeto com uma solução estrutural diversa daquela sugerida por Nervi: os pilares tinham seção retangular e eram em concreto armado, contrariando as ideias de suspensão propostas por Lina. A razão desta mudança talvez se devesse ao fato de os desenhos terem sido preparados antes da chegada da solução de Nervi para a incomum estrutura mista com pilares de tubos Mannesman (pouco usual dentro da produção da arquitetura brasileira) ou, ainda, o medo de que aquela solução não fosse aprovada. Além disso, havia outras pequenas variações: a lareira não aparecia, era diversa a paginação dos caixilhos de vidro, faltava a curva na cobertura. Onde hoje encontra-se a biblioteca, havia um closet, e a escada de acesso apresentava o formato de um "L".

O memorial descritivo deste projeto de aprovação também é de interesse ao indicar os revestimentos propostos: pastilhas, tacos e cerâmica para pisos, pastilhas para paredes da copa e banheiro, argamassa de cal e areia, com traço 1:3, em duas demãos para o interior e exterior dos demais espaços.

Após algumas correções relativas aos alinhamentos, o alvará de construção da Casa de Vidro foi concedido em 5 de julho de 1951.

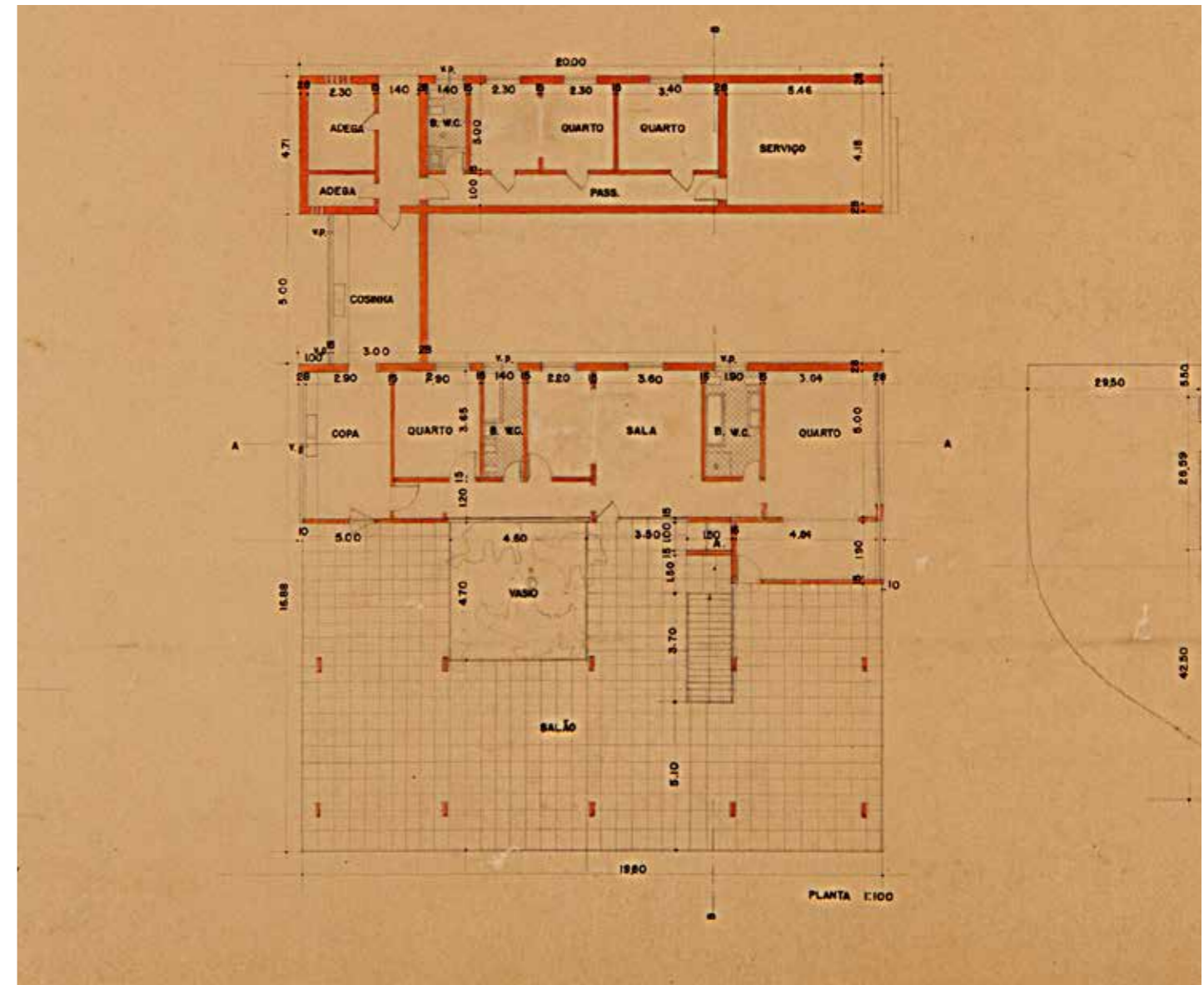


Figura 31
Detalhe da Prancha do Projeto da Casa de Vidro elaborado para aprovação na prefeitura, evidenciando os pilares retangulares em concreto armado na sala de estar. 1951. Fonte: IB.

A contratação da Sociedade Comercial Construtora S.A. e o projeto estrutural de Tullio Stucchi

Como prometido na carta a Nervi, Lina e Pietro contrataram uma empresa organizada para a construção da casa: a Sociedade Comercial Construtora S.A., então uma das mais importantes da cidade e responsável por grandes obras em concreto armado, área na qual a engenharia brasileira tinha alcançado importantes avanços.

Naquele momento a empresa pertencia ao engenheiro Heitor Portugal e tinha, como sócios, Luiz Fernando do Amaral, Ruy Prado de Mendonça e Jorge Alves de Lima³⁴. De acordo com Sylvia Ficher (2005), em sua pesquisa sobre os engenheiros-arquitetos da Escola Politécnica, esta construtora mantinha um quadro técnico completo, com uma seção de arquitetura inicialmente sob responsabilidade de Elisário Bahiana e Ferrucio Julio Pinotti que também executava projetos de outros profissionais. O estudioso da história da técnica e tecnologia no Brasil, Milton Vargas, destaca o papel da Sociedade Comercial Construtora entre aquelas “responsáveis pelo surto de projeto e construção de grandes estruturas em concreto armado” no país, quando apareceram “escritórios de cálculo” chefiados por engenheiros com notáveis conhecimentos de matemática aplicada à estabilidade das construções, mas com alguma dificuldade no controle e comportamento das obras (Vargas, 1994, p. 228).

Quando foi contratada, a Construtora deveria executar apenas a estrutura e muros de arrimo da Casa, sob regime de administração, como se lê na proposta de serviços enviada ao “prof. Pietro Maria Bardi”, em março de 1951. Neste documento, a empresa afirmava que havia usado cálculos próprios para o projeto estrutural, dadas as dificuldades de aquisição de vigas laminadas especiais “conforme o projeto do professor Nervi”³⁵. A proposta foi, então, aprovada em 28 de maio de 1951 e o contrato foi assinado.

O autor dos novos cálculos e do novo projeto estrutural foi o engenheiro Tullio Stucchi cuja rubrica aparece nos desenhos executivos definitivos enviados a Lina entre 07 e 26 de junho de 1951, com as seguintes pranchas: i) Locação dos Pilares, ii) Blocos e Vigas de baldrame; iii) Armação do Muro Vigas de Baldrame e Sapatas; iv) Armação de Fundações e Pilares até o Forro, v) Formas e armação da 1ª laje; vi) Armação das nervuras; vii) Formas e armação da laje da cobertura; viii) Casa do guarda, armação da laje, canaleta, vigas e locação da Fundação. Em seguida, somaram-se ainda desenhos das vigas e calhas em concreto, armações das terças, contraventamentos da parede. Infelizmente a prancha relativa à armação dos pilares está desaparecida do acervo do Instituto Bardi, dificultando o entendimento integral desta estrutura.

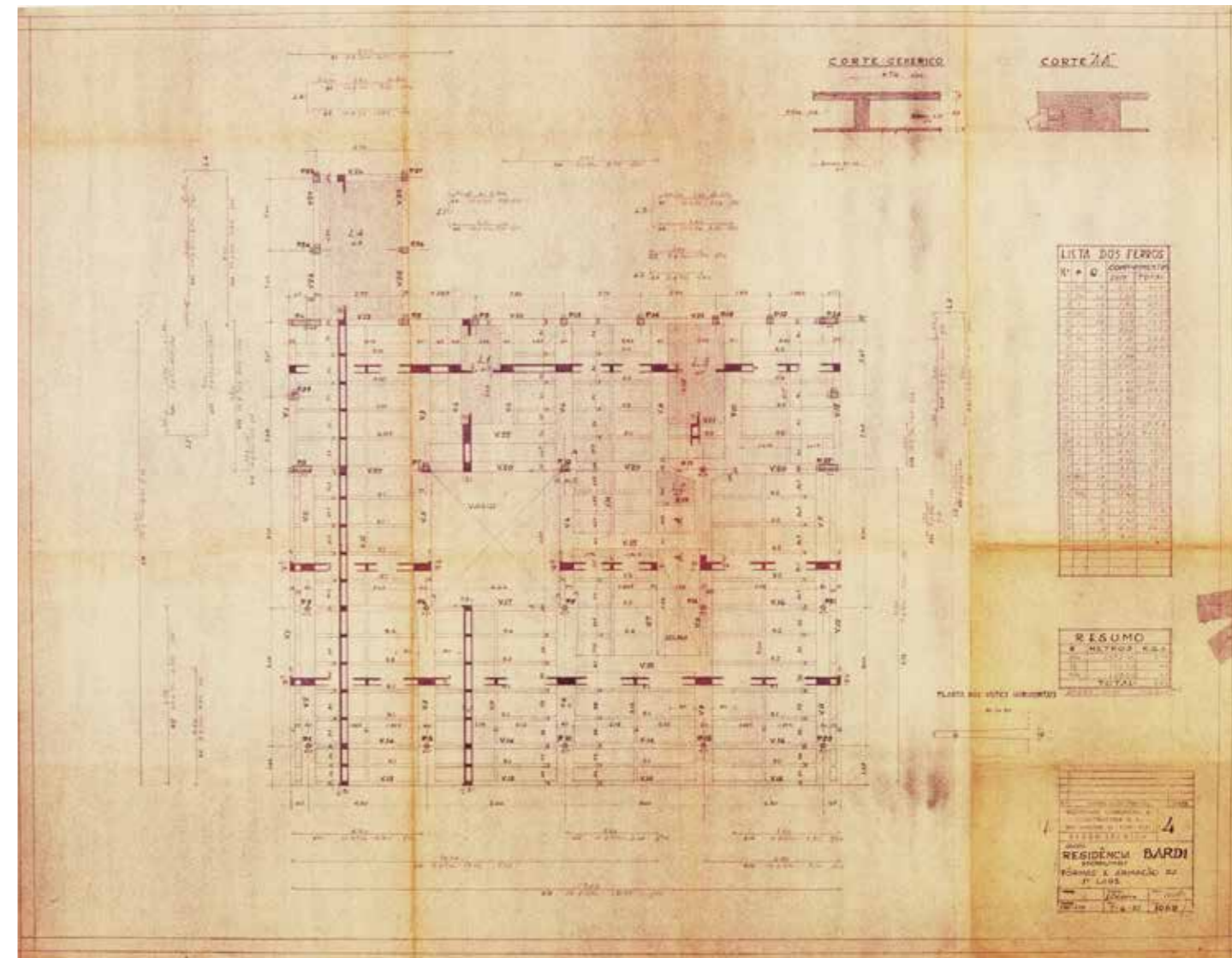
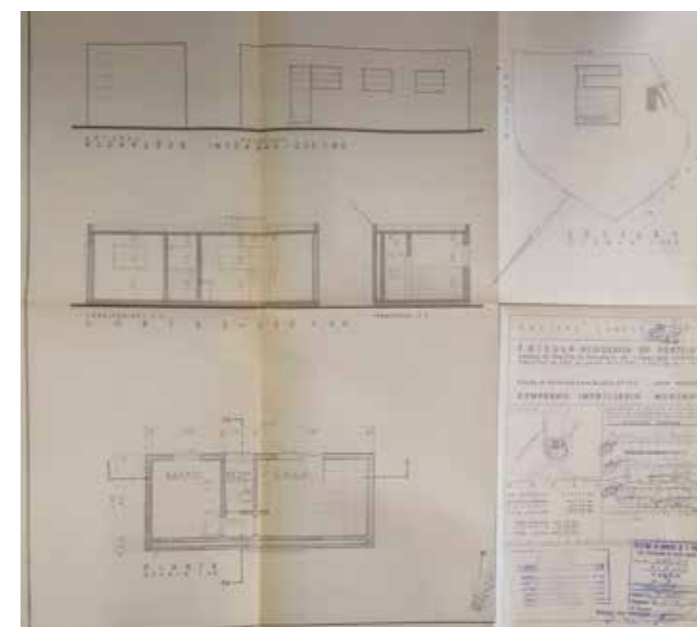


Figura 32
Formas e Armação da Primeira Laje, Projeto estrutural para a Casa de Vidro, Prancha 04, engenheiro Tullio Stucchi, junho 1951. Cópia Heliográfica. Fonte: IB.



Figura 33
Elevação nordeste do Anteprojeto da Casa de Vidro, Lina Bo Bardi. Grafite, sobre papel manteiga fosco. Fonte: IB.

Figura 34
Prancha do Projeto da Casa do Caseiro da Casa de Vidro elaborado para Aprovação na Prefeitura e assinado por Heitor de Portugal como autor do projeto e responsável, 1952. Fonte: Arquivo Geral de Processos da Prefeitura Municipal de São Paulo.



Nascido no interior de São Paulo em 1914, o engenheiro Stucchi³⁶ era formado pela Escola Politécnica da USP, em 1937. Desde 1944, trabalhava como engenheiro calculista de concreto armado na Sociedade Comercial Construtora³⁷. Antes disso, fora engenheiro da Divisão de Vias e Obras Públicas da Prefeitura Municipal de São Paulo. Até a realização do projeto da Casa de Vidro, havia acumulado experiência em importantes trabalhos como as instalações para o Parque da Aeronáutica de São Paulo, os edifícios industriais para a Vidraria Santa Maria, os edifícios San Martinho na Praça Roosevelt, e o projeto estrutural para o CBI Esplanada, de 1946, obra executada pela Companhia Comercial Construtora com projeto arquitetônico de Lucjan Korngold e projeto estrutural de Stucchi³⁸. O edifício era reconhecido, à época, como o maior com estrutura de concreto armado do mundo³⁹, conforme o próprio engenheiro explicava em seu currículo, acrescentando que recebera inúmeras cartas de diversos países solicitando informações do cálculo estrutural, especialmente da Austrália. Tal experiência não deixava dúvidas de suas competências para resolver as dificuldades do projeto do Casa de Vidro⁴⁰, algo que seria utilizado também em outras situações futuras: no edifício Califórnia, com arquitetura de Oscar Niemeyer, no prédio do Unibanco na Praça do Patriarca (ed. Barão de Iguape), com arquitetura do escritório americano SOM (Skidmore, Owings and Merrill) com Jacques Pilon e Giancarlo Gasperini; no prédio do Itaú na Paulista, com arquitetura de Rino Levi, e no Ginásio Paulistano, com arquitetura de Paulo Mendes da Rocha⁴¹. Da trajetória de Stucchi e da história da Construtora é possível arriscar a interpretação de que se tratava de um celeiro para diversos profissionais na experimentação de tecnologias que permitiriam a solução e produção de relevantes obras da arquitetura moderna na cidade.

A comunicação sobre o projeto estrutural feita entre a Construtora e Lina mostra o quanto ela procurava ajustá-lo melhor à sua ideia de arquitetura. Nas cartas enviadas aos engenheiros João de Albuquerque e Stucchi, ela mencionava decisões sobre as acomodações das quotas dos tubos Mannesman em relação ao jardim e à divisa, e, em especial, pedia correções quanto à curvatura central da cobertura da laje que não havia sido prevista no projeto estrutural e que, como demonstrava seu empenho nos croquis, eram de fundamental importância para a arquiteta. Para Lina, a curva não poderia ser feita posteriormente, no reboque, o que viria:

(...) a prejudicar seriamente o aspecto exterior da construção além de impossibilitar a colocação do caixilho che [sic] viria, no centro, a apoiar contra uma espessura de reboque de 6 ou 7 centímetros, coisa impossível e anticonstrutiva. O Dr. João Albuquerque trova-se [encontra-se] ao par e está em posse dos desenhos, entre os quais o da curvatura central da laje [sic] de cobertura, curvatura muito pequena mas que precisa tomar em conta⁴².

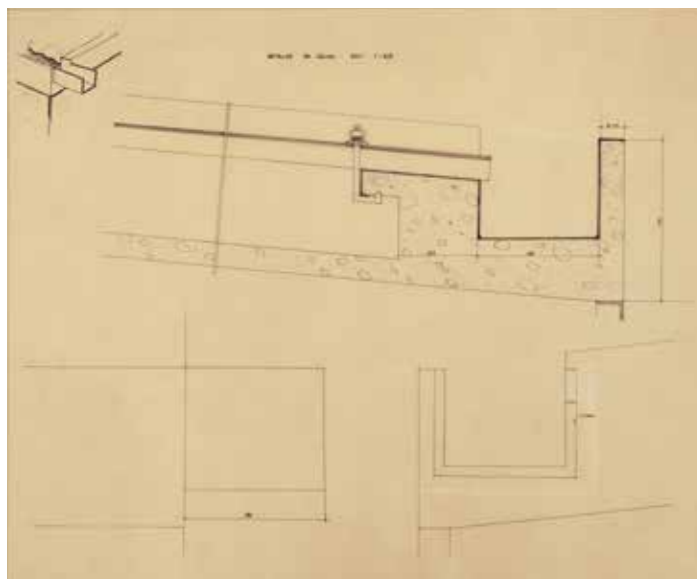


Figura 35
Detalhe da Calha, Telhado e
Platibanda da Casa de Vidro, 1952c.
Cópia Heliográfica. Fonte: Instituto
Bardi.

A solução de Stucchi, respondendo às regulações da pioneira norma brasileira de concreto de 1941 (Freitas, 2011 e Contier, 2014), enfrentava as dificuldades que Nervi apontava em sua carta a respeito da delicada solução de ligação entre os tubos metálicos preenchidos de concreto e lajes exclusivamente em concreto, propondo uma laje do tipo caixão perdido para o piso do primeiro pavimento que evitava, como já havia feito Nervi, as vigas aparentes, garantindo a limpeza formal da plataforma imaginada por Lina. Com a perda da prancha do acervo não sabemos exatamente como a ligação entre pilares e laje foi resolvida. Curiosamente, nos croquis de Lina, há um desenho de uma espécie de guarda-chuva invertido formado pelos ferros que saem do interior dos pilares, construindo um capitel no interior da viga. Em depoimento, Suzuki explicava que Lina contava sobre a estrutura da casa e dizia que lembrava um guarda-chuva⁴³. Para a laje de cobertura, Stucchi propôs um outro sistema com terças em concreto armado apoiadas nos tubos (os estudos realizados pela TASK 2 e 3 deste projeto mostraram que os tubos não são contínuos, como pretendia Nervi).

Além disso, na proposta de serviços enviada ao “prof. Pietro Maria Bardi”, de 1951, mencionada acima, falava-se do uso de tubos Mannesmann com enchimento de concreto armado no térreo e do uso de tubos Brasilit (marca de fibrocimento), também com enchimento de concreto armado no primeiro pavimento. Quando Lina pediu o tombamento da Casa em 1986, mencionaria nos documentos enviados ao Condephaat, o uso de tubos Mannesman e de Eternit, informação confirmada pelas lembranças de seus colaboradores (Suzuki e Ferraz) nas conversas sobre a estrutura da casa. Tanto no seu projeto quanto no de Nervi, são particulares o desenho da viga de borda e calha embutida na laje. Por fim, Stucchi, realizou, também, o projeto estrutural da Casa do Caseiro, prevista desde então.

Os projetos estruturais de Nervi e Stucchi revelam que parte da melhor engenharia de concreto do período, na Itália e no Brasil, foi mobilizada e fez os melhores esforços para viabilizar a particular estética moderna prevista por Lina, fazendo do canteiro da casa lugar de experimentação e de certa ousadia.

Vale observar que a Sociedade Comercial Construtora também foi responsável pelos projetos complementares de instalações de água fria e quente, esgotos, águas pluviais e elétrica e respectivos memoriais prevendo bombas, tanque de óleo, caldeiras, aquecedor, manilhas de barro, colunas em ferro fundido, canos galvanizados, entre outros, reconhecendo que, devido à complexidade da estrutura de concreto, estes sistemas deveriam acompanhá-la.

Notícias do canteiro de obras⁴⁴

O início da construção da Casa de Vidro deve ter ocorrido após o Alvará de julho de 1951 e a finalização do projeto estrutural. No acervo do Instituto Bardi, há um recibo de repasse do contrato no início de agosto.

Após alguns meses, as obras tiveram que enfrentar um primeiro grande desafio: a crise do cimento pela qual o Brasil passava e que dificultava a execução da estrutura (até a metade da década de 1950, o mercado interno brasileiro, apesar da produção nacional, ainda dependia de importações do produto, de acordo com Santos (2011)). O resultado desta crise foi que o cimento usado na Casa, segundo as notas de compras de diversos meses, teve diferentes origens — Cimento Portland alemão, Cormim inglês e brasileiros Votorantim e Perus —, por vezes comprado no “mercado negro do cimento”, como aparece em uma carta de Lina⁴⁵. Tanto no projeto de Stucchi quanto nas notas, não há especificações maiores sobre o concreto, como próprio da cultura construtiva do período. O preço da especial estrutura, quando da finalização, chegou quase ao dobro do valor previsto em orçamento⁴⁶. Os serviços da Sociedade Comercial Construtora, no entanto, devem ter sido convenientes ao casal Bardi, que contrataram também a execução e administração dos serviços de alvenaria e acabamentos da obra no fim de 1951.

No acervo do Instituto Bardi, há uma lista, sem data, para a “Casa Morumbi”, como o casal então a chamava, com uma soma de preços que sintetiza etapas, materiais e trabalho necessários da obra e destaca as dificuldades com a escolha e possibilidades dos vidros, nos seguintes termos:

estrutura de concreto com indicação ‘conforme orçamento da Comercial Construtora’, cobertura Brasilit; mão-de-obra para cobertura; paredes divisórias de tijolos em alvenaria comum; serviço de impermeabilização das paredes no piso; acabamento das paredes de alvenarias; revestimentos internos com duas demãos grossa e fina; revestimento dos forros sobre laje, revestimento externo; pinturas à óleo e massa corrida, têmpera no serviço; piso living mosaico de vidro; piso cozinha e banheiros mosaico de vidro; piso quartos tacos marfim; piso quartos serviços tacos peroba; piso corredores serviço cerâmica; portas grandes e pequenas com colocação e pintura; caixilhos e pintura caixilhos; mosqueteiras escada; escada (degraus e pedra granito); serviço de encanamento, aquecimento; fossa séptica; caixa d’água; serviço de eletricidade; vidros ‘se triplo diferença de Cr\$25.5000,00’; despesas várias de acabamento (rodapés, chaminé, coifa da cozinha); aparelhos banheiros e peças várias; tanque cimento, pias cozinha, fogão.

Segue-se, escrito à mão: “sem pintura à óleo e sem cristal economia de 100.000”⁴⁷. Mais eficientes quanto ao conforto térmico, os vidros triplos foram vencidos, na execução, pela economia dos vidros simples.

As folhas de salários da obra, datadas de 1952, trazem o nome de importantes atores da construção: os operários que nela trabalharam entre janeiro e maio, somando mais de trinta e cinco homens, divididos em cerca de quinze a vinte homens no canteiro, por mês, no período de montagem

da estrutura. Foram eles: Herminio Apolinario, Adão Schalathaner, Amadeu Pegoraro, Ananias Assumpção Netto, Antonio Adelino da Silva, Antonio Barranco Cruz, Antonio José Ayres, Aristides Oliveira, Augusto Barrocal Martins, Celio de Souza, Cesario F. Oliveira, Cesario O. Preto, Dorgival Monteiro, Durvalino de Souza, Durvalino Soares, Floriano Bedotti, Francisco Sanches, Giovanni de Oliveira, Gualberto Raimundo, Honorato Camargo, Isaias S. Paiva, João C. Souza, João de Lima Bonfim, João G. de Souza, João Zanfolini, José Barros dos Santos, José F. Trindade, José Ribeiro Nascimento, Levino Soares Cruz, Lourival S. da Silva, Luiz Bonfim, Onofre Raimundo, Onofri Pettinatti, Osvaldo Gonçalves, Salvador Rossani, Sebastião José Ribeiro, Ubirajara Vieira, Vespasiano Bocchi.

A grande quantidade de tijolos comprados entre o fim de março de 1952, como aparece nos documentos do acervo do Instituto, parece indicar o início da construção das alvenarias. Nos documentos de obra, a referência ao nome de Lina é sempre maior que a de Pietro.

Uma carta da Construtora informava a finalização da execução da estrutura em 14 de maio de 1952⁴⁸. Também naquele mês foi feita, por Lina, a solicitação para construção da Casa do Caseiro à subprefeitura de Santo Amaro, com projeto assinado pelo engenheiro Portugal, dono da construtora. Sua aprovação ocorreu em junho e o alvará de construção foi concedido em julho. Este projeto de quarto e sala compacta propunha um volume semienterrado para camuflar-se no terreno e previa, para tanto, um muro de arrimo com pequeno colchão de ar que, no entanto, não conseguiu resolver os graves problemas de umidade que se seguiram naquela casa.

Em setembro de 1952, solicitou-se a vistoria da obra à subprefeitura. O auto de vistoria com o habite-se foi assinado em 28 de outubro. A comunicação do resultado foi feita, enfim, pela construtora para Lina em 19 de novembro.

No início desse mês, uma nota fiscal da empresa Vitrais Conrado Sorgenicht S.A. indica a retirada e recolocação de seis vidros, sem informar para qual área da casa eles se destinavam. Pelos valores, podem ter sido usados nas janelas dos quartos, banheiros e serviços ou mesmo para os fechamentos dos armários da cozinha ou para as prateleiras da biblioteca, também projetados em vidro, perseguindo um ideal de transparência e desmaterialização, substituídos, em seguida a quebras, por armários de fórmica e simples estantes comerciais de ferro pintadas de azul.

Neste ponto é importante lembrar que a Vitrais Conrado Sorgenicht foi uma empresa pioneira no ramo no Brasil. Iniciada em 1874, com a chegada do artesão alemão Conrado Sorgenicht, tornou-se Casa Conrado em 1889⁴⁹. Pietro era amigo da família e chamou a empresa, como relata Regina Lara Silveira de Mello, para realização dos vitrais do edifício da Fundação Armando Álvares Penteado⁵⁰.



Figura 36
Publicidade da Companhia Imobiliária Morumby que inclui fotografia da Casa de Vidro em construção. Fonte: IB.

Não foi possível identificar a origem dos vidros planos das fachadas da Casa de Vidro. Segundo Raquel Schenkman Contier (2014), estudiosa do uso do vidro no Brasil, somente depois da Segunda Guerra foi que o Brasil passou a produzir vidros planos para a construção civil. Suzuki menciona que Lina comentava que os vidros usados na casa foram importados e eram belgas, fato confirmado também pelo ex-colaborador de Lina, arquiteto Marcelo Ferraz⁵¹. A única fotografia do canteiro de obras que encontrei, uma foto usada na publicidade da Companhia Imobiliária Morumby, mostra a casa com os vidros recém-colocados.

Recém-terminada, porém, a casa foi fartamente fotografada pelos profissionais Peter Scheier e Chico Albuquerque. Suas imagens foram logo publicadas nas revistas *Domus*, *Habitat*, *Casa e Jardim*, *The architect and building news*, *Interiors* entre os números de fevereiro e maio, e logo a casa saíria em outras revistas internacionais, a partir do empenho de Pietro enviar textos e fotos para seus editores. O texto distribuído pelo casal colocava ênfase nos esforços técnicos mobilizados pela casa e na sua relação com a natureza. Também explicitava a estrutura em tubos Mannesman que sustentava a levíssima plataforma em concreto armado, enfatizava o envidraçamento das três fachadas, dava destaque para a “finíssima” cobertura de concreto com Eternit com isolamento em lã de vidro, para a chapa de ferro duplo também com mesmo isolamento para fechamento, para as chapas de alumínio da cobertura da cozinha onde cresciam plantas tropicais, para a proteção do sol por cortinas de plástico Plavinil que dispensariam persianas e brises. Nas legendas das fotos enviadas, os dois fornos construídos nos fundos da casa eram tratados como “momento em que a arquitetura popular entra em acordo com a arquitetura contemporânea”. Em uma das imagens vislumbra-se a primeira garagem construída no jardim com tubos e cobertura de sapé, ressaltando o mesmo acordo mencionado acima. Suzuki explica que Lina contava que esta garagem teria voado em um dia de tempestade.

Figura 37
Foto da sala ainda sem cortinas e com móveis em processo de organização. Fotógrafo não identificado, s/d. Fonte: IB.



Figura 38
Forno e Churrasqueira no Jardim da Casa de Vidro. Foto de Chico Albuquerque, 1953. Fonte: IB.

Figura 39
Foto do pátio interno dos quartos, conhecido como Pátio das Rosas, permite ver o jardim sobre a laje da cozinha, as espécies vegetais e a chaminé. Casa de Vidro, 1953. Foto: Chico Albuquerque. Fonte: IB.



Figura 40. Vista lateral da Casa de Vidro acentuando os contrastes de luz e sombra na lavanderia e acesso ao Pátio das Rosas. 1953. Foto: Chico Albuquerque. Fonte: IB.

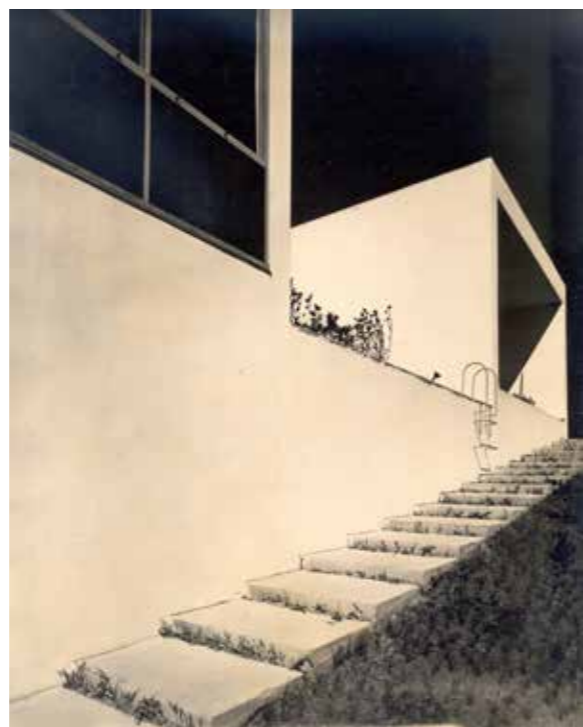


Figura 41. Cozinha com portas em vidro nos armários. 1953. Fotógrafo não identificado. Fonte: IB.



Figura 42. Biblioteca com estantes em vidro na sala da Casa de Vidro. Fotógrafo não identificado. s/d. Fonte: IB.

Figura 43. Vista da sala para a paisagem ainda verde do Morumby. No primeiro plano pode-se perceber a abertura sem proteção da janela, de chão a teto. Abaixo, a antiga garagem. Foto Peter Scheier 1953. Fonte: IB.



Figura 44. Acesso à casa com muro de arrimo e antigo portão. Foto s/d PMB. Fonte: IB.

Figura 45. Vista panorâmica a partir dos pilotis, vendo a cidade ao longe, o loteamento em plano mais próximo, a "vasca", rampa de acesso e escada em primeiro plano. Foto Peter Sheier, s/d. Fonte: IB.



Habitar a Casa de Vidro, habitar um projeto experimental de modernidade

Os documentos do arquivo Instituto Bardi dão pistas das satisfações e dificuldades de ocupação daquele projeto moderno e experimental, cujas promessas de bem-estar e eficiência nem sempre se realizaram.

Nos primeiros anos após a construção, o casal terminou de pagar as contas da execução da casa, tentou trocar o fogão que não funcionava — um dos modernos equipamentos da cozinha e área de serviços, muitas vezes importados, apresentados em uso por Lina em fotos divulgadas em revistas⁵² —, comprou plantas para formar o jardim e organizou a pavimentação dos seus caminhos em pedras de arenito⁵³. Os bilhetes dos funcionários mostram o cotidiano da casa: a limpeza dos vidros, a realização das cortinas e a torcida de todos pela vinda das chuvas, que poderiam melhorar o aspecto das plantas.

Também havia dificuldades de habitar aquele loteamento moderno: foi necessário construir um poço para abastecimento, em virtude da falta de água potável no Morumbi, cujas ligações só se iniciaram em outubro de 1955. Em carta para o diretor da Companhia Imobiliária Morumby, Lina escrevia em janeiro de 1954:

Não sei se por deficiência técnica, erro, engano, ou qualquer outra causa, não há luz, força, água potável e a pavimentação não está completada. Tanto assim que não posso permanecer em minha casa sita naquele local, motivo pelo qual estou residindo no Hotel Claridge⁵⁴.

Anna Carboncini, já colaboradora de Pietro no Masp e hoje membro do Conselho Administrativo do Instituto Bardi, pesquisou a correspondência do casal em 1956 e localizou ali diversas notícias da casa. Enquanto Pietro estava no exterior naquele momento (Pietro e Lina fizeram diversas viagens a partir de 1953 para expor as obras do Masp na Europa), Lina dava notícias do jardim e era evidente seu contentamento com ele. Nas cartas, os dois tratam da construção de um possível muro cercando a casa, que Lina evitava pelo alto valor e também porque lhe agradava o ar de “natureza selvagem” que o “barranco” oferecia.

Em fevereiro, Lina contava ainda da necessária troca de um vidro quebrado na sala. Os documentos do arquivo mostram o pagamento de uma fatura bastante alta à Vitrais Franco, Companhia Comercial de Vidros do Brasil – CVB⁵⁵. Segundo Contier, esta empresa havia sido fundada em 1940 e tivera como objetivo comprar todas as empresas do setor vidreiro do mercado brasileiro, incluindo a Casa Conrado, em 1942, quando, em 1943, Conrado III (Conrado Adalberto Sorgenicht) e sócios abriram a Vitrais Conrado Sorgenicht S.A., citada anteriormente. É possível que o rompimento deste vidro estivesse vinculado a movimentações da estrutura, que ainda estava se acomodando, de acordo com diagnósticos realizados pelo quadro técnico da equipe deste projeto de pesquisa financiado pelo programa *Keeping It Modern*.



Figura 46
Nota fiscal de compra de vidros na CVB Vitrais Franco. Fonte: IB.



Figura 47
Sala de estar da Casa de Vidro. Fotógrafo não identificado, s/d. Fonte: IB.

Todos estes imprevistos pareciam fazer Lina rever suas ideias. Em abril de 1956, por exemplo, ela escreveria a Pietro:

Nossa casa é muito bonita, o jardim maravilhoso, mas hoje não faria nunca mais uma casa assim, é o resíduo das minhas convicções sobre o “progresso indefinido”. Hoje faria uma casa com o fogão de pedra a lenha, sem janelas e em volta um grande parque, cheio de “mato”, as sementes as jogaria ao vento no meio do mato e os servos seriam pretões primitivos; escolas, escolas, antes das máquinas é preciso ter escolas; em casa hoje é o fogão que perde o gás, amanhã a privada que não descarrega⁵⁶.

Em 1957, foi a caldeira defeituosa que precisou de manutenção e começava-se a orçar com empresas especializadas a proposta para troca da instalação elétrica para a casa, com um novo quadro de entrada e novas linhas trifásicas, diante de uma instalação anterior bifásica que não permitia a utilização dos modernos equipamentos elétricos. Em 1958, a bomba de água apresentou problemas e a Companhia Imobiliária pediu à arquiteta que construísse uma caixa d’água com motor bomba. Foi neste ano que o casal comprou o terceiro lote, ampliando o jardim e dando o respiro aos fundos da casa.

Figura 48.
Sala de Jantar e lareira da Casa de Vidro. Fotógrafo não identificado, s/d. Fonte: IB.



Ainda em 1957, Lina iniciou o projeto da residência de Valeria Cirell Piacentini, os interiores do consultório médico de Felloni Mattos e a nova sede do Masp. Os primeiríssimos croquis para o museu imaginavam uma grande pirâmide de vidro, assim como os interiores do consultório ainda apostavam nesta materialidade. Apesar disso, logo os novos croquis do museu já propunham fachadas opacas, assim como eram opacas as fachadas da Casa Cirell e da Casa que Lina projetaria para o bairro do Chame Chame, em Salvador, na Bahia, em 1958.

As leituras de Oliveira (2006) e Campello (1997) sobre estas duas últimas casas interpretam a opção de Lina por uma expressão material que abdicava da transparência do vidro em favor de materiais populares como o telhado de sapé e as paredes de simples alvenaria com poucas aberturas. Estas paredes apresentavam seixos de rio, azulejos ou objetos incrustados na massa do revestimento, aparentemente inspirado na obra de Gaudí, que Lina visitara e admirara em viagem a Barcelona, em 1957⁵⁷. Sobre as diferenças entre a Casa de Vidro e a Casa Cirell, a arquiteta Carla Zollinger (2007) identificava a primeira como um pavilhão envidraçado e a segunda um recinto fechado por muros opacos. Tanto para Oliveira, quanto para Zollinger, esta mudança nas escolhas materiais não significava exatamente um procedimento oposto na obra de Lina: muro opaco e pele transparente seriam elementos que se alternavam nos seus projetos, em necessário equilíbrio. A escolha material dos muros da Casa Cirell seria a mesma da nova garagem construída no terreno da Casa de Vidro e dos muros de arrimo do jardim, como permanecem até hoje, sobre os quais não foi possível encontrar um documento assinalando data exata da construção.

Figura 49
Sala de estar da Casa de Vidro. Fotógrafo não identificado, s/d. Fonte IB.



Figura 50
Sala de estar da Casa de Vidro. Fotógrafo não identificado, s/d. Fonte IB.

A partir de 1958, após um período ensinando na FAU USP e após a tentativa de integrar seus quadros permanentes de professores, Lina aceitou o convite para apresentar conferências e, em seguida, ensinar no Curso de Arquitetura da Escola de Belas Artes da Universidade da Bahia. Mais tarde foi convidada a dirigir o Museu de Arte Moderna do estado. Em Salvador, ela foi responsável pelo restauro do Conjunto do Unhão, em 1963, destinado ao museu e também idealizou para o lugar um Museu de Arte Popular com uma escola de design e o que chamou de Centro de Estudos do Trabalho do Artesanato⁵⁸. Zollinger (2007) mostra que para o projeto da casa do administrador do Conjunto do Unhão, Lina previu uma casa totalmente circundada de pedras, com um teto jardim e a seguinte anotação nos croquis: "Niente Vetri", isto é, nenhum vidro.

Enquanto estava na Bahia, e após a malograda transferência da coleção e escolas do Masp para a FAAP, Lina deu continuidade ao projeto para a nova sede do Masp. Em agosto de 1964, ela pediu demissão da direção do Museu, por uma série de razões internas e diante da nova situação política do país com o golpe civil-militar. Os anos passados na Bahia permaneceram como um importante momento de formação e encontro com o Brasil. Lina voltou para São Paulo⁵⁹ e aos poucos para o cotidiano da Casa de Vidro. A situação de pouco trabalho que a arquiteta vivia naquele momento é mostrada por Lima (2013) que destaca que, então, sua principal atividade resumia-se a realizar os desenhos executivos que iriam instruir as obras do novo Masp. Na metade da década de 1960, com o edifício já em construção, por uma série de razões, optou-se pela solução em pele de vidro, ao contrário das fachadas opacas dos estudos, feita em placas de seis metros de altura, "as primeiras dessa medida fabricadas no país", como nos lembra Contier (2014).

Figura 51
Planta, elevação e detalhes da
cobertura de sapé da varanda, do
rufo e do pilar da varanda. Casa
Valéria Cirelli, Lina Bo Bardi, São
Paulo, 1958. Fonte: IB.

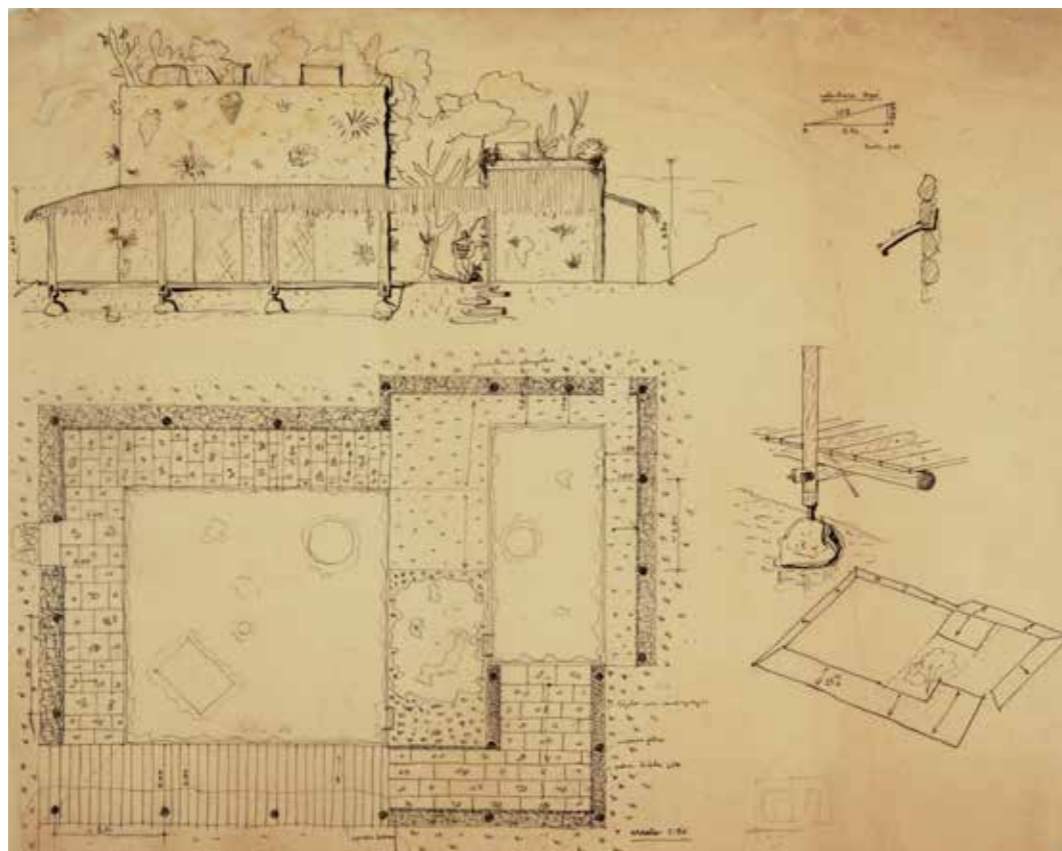


Figura 53.
Elevação frontal com painéis
pré-moldados e vegetação
incrustada/ Planta do painel
pré-moldado. Museu de Arte de
São Paulo, Lina Bo Bardi, São
Paulo, 1957-1968. Fonte IB.

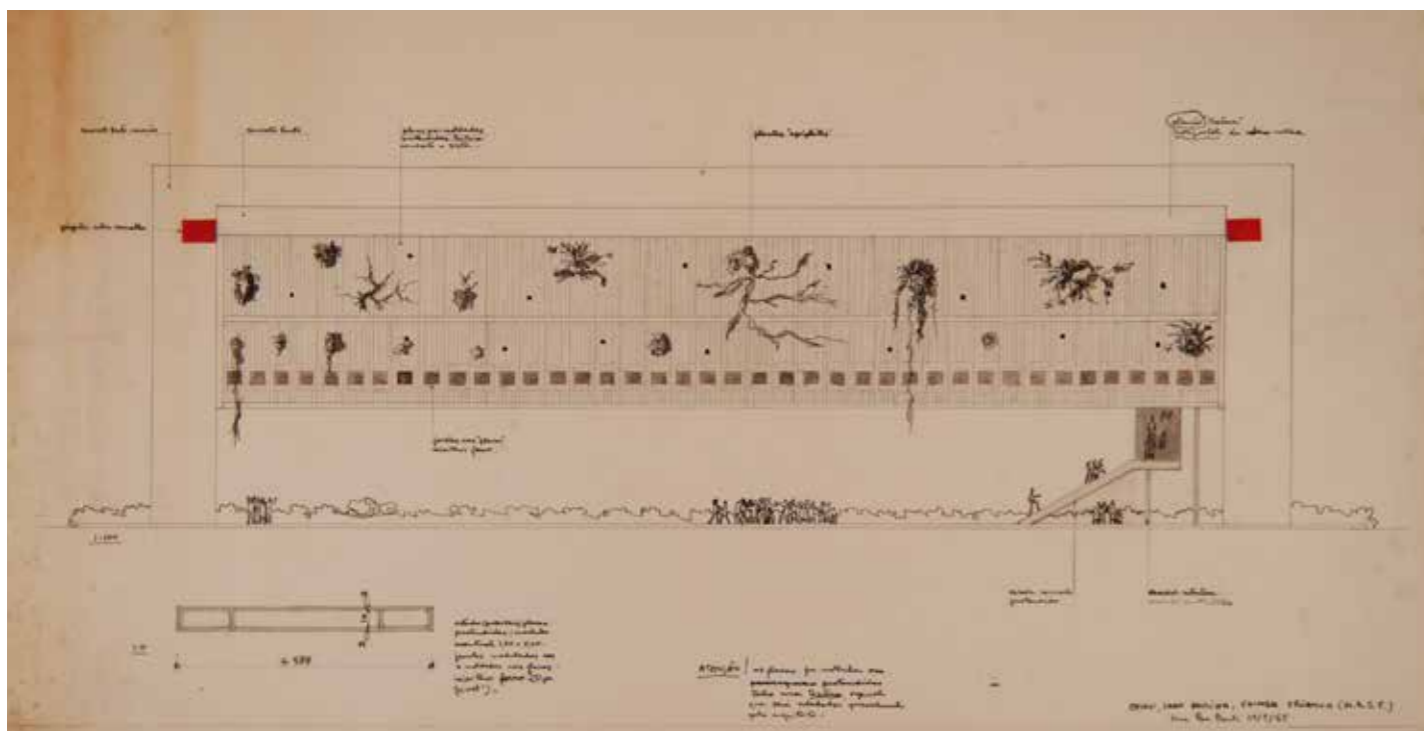
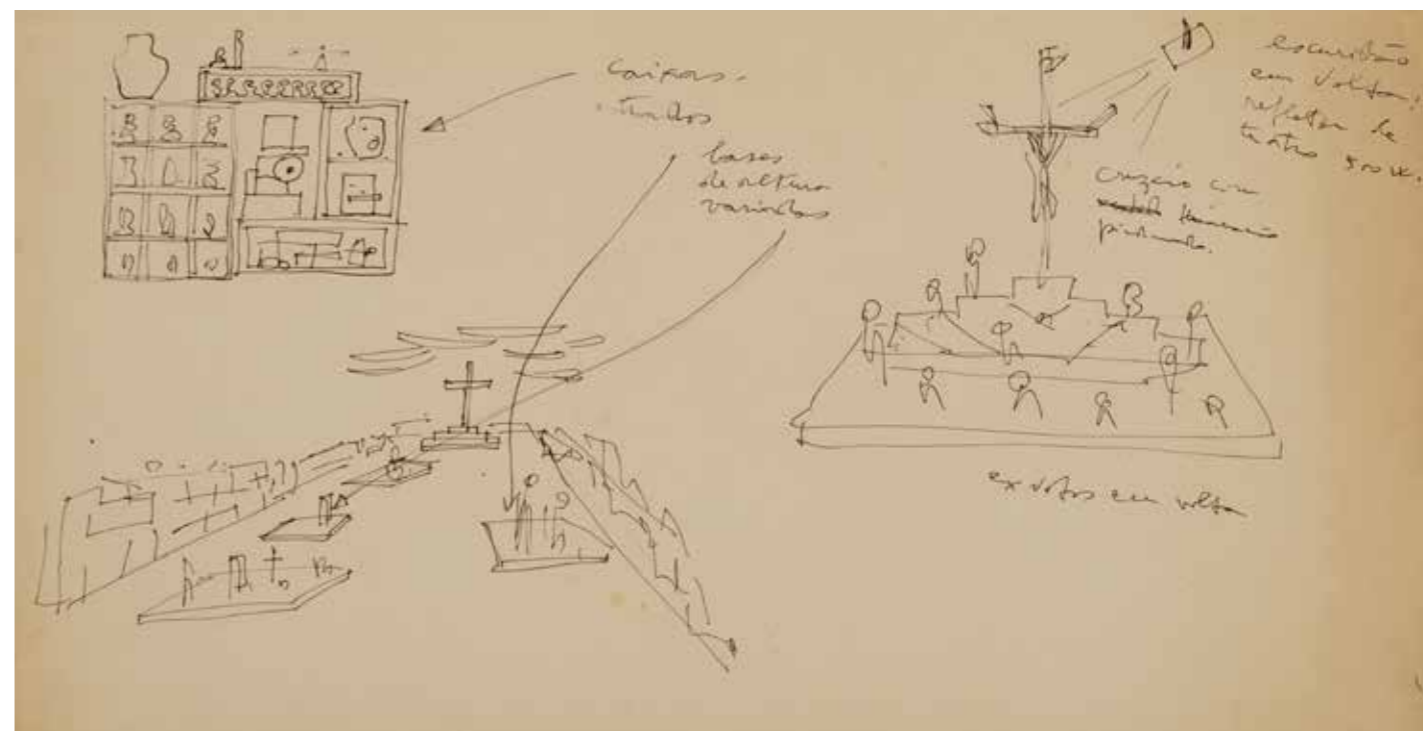


Figura 52
Lina sentada no chão da sala da
Casa de Vidro, Fotografia não
identificada, s/d. Fonte: IB.

Figura 54
Estudos para a expografia da
mostra A mão do povo brasileiro
no MASP, Lina Bo Bardi, 1969.
Fonte: IB.



Lina chegava aos seus cinquenta anos e Pietro aos sessenta e quatro. Enquanto isso, as árvores dos jardins da casa continuavam a crescer, alterando o microclima e a umidade do conjunto. Os documentos deste período revelam apenas pequenas manutenções, alguns problemas com as contas de água e os consertos do hidrômetro e do exaustor. Excepcionalmente, havia a necessidade de corte de árvores que já interferiam nas linhas da Companhia Elétrica Light.

Em 1968, Lina pedia a seu advogado que cancelasse sua ação de participação para construção do clube que se pretendia instalar na velha Casa da Fazenda do Morumby, pois na sua opinião contrariava as ideias da Companhia City que, mesmo não tendo sido a responsável pelo loteamento do bairro, havia, talvez, inspirado a ideia de áreas livres e públicas de recreação.

Antes da inauguração da nova sede Masp no fim de 1968, com os famosos cavaletes de vidro desenhados pela arquiteta, Pietro inaugurou sua galeria de artes particular chamada Mirante das Artes, também com projeto museográfico de Lina. No ano seguinte ele lançaria uma revista de mesmo nome, para a qual a arquiteta faria o projeto gráfico. Também no fim de 1968 foi promulgado o AI-5, dando imensos poderes à presidência da República e ao qual se seguiria um acirramento da censura e das ações de tortura. Em 1969, na galeria de mostras temporárias do Masp, inaugurou-se a exposição *A Mão do Povo Brasileiro*, organizada por Lina, expondo ali as ideias maturadas no período da Bahia e uma representação do país que valorizava a produção popular, ao mesmo tempo em que pretendia denunciar suas difíceis condições⁶⁰. A mostra contrariava as visões ufanistas da produção tecnológica do Brasil promovidas pelo regime. Logo, Lina também tomaria posição, a seu modo, na resistência contra a ditadura que a investigou e processou em 1972⁶¹.

No Masp recém-inaugurado, seguiram-se mostras sobre temas diversos, em uma estação cultural ativa. Entre elas estavam as exposições sobre *Candido Portinari*; *Desenho Industrial da Escandinávia*; *História em Quadrinhos e Comunicação em Massa* em 1970. Sobre *Claudia Andujar*; *Mobiliário Brasileiro*; *Lasar Segall e Gregori Warchavchik* em 1971. Sobre *Paul Klee e Wesley Duke Lee*; *Kengo Tange e o Circo Piolim* em 1972. Sobre *Artistas Afro-Brasileiros*; *Quatro Mestres Contemporâneos: Bacon, Giacometti, Dubuffet e De Kooning* em 1973. Em 1974, ocorreu a mostra sobre a obra de Roberto Sambonet, amigo do casal e ex-colaborador do museu⁶². No ano seguinte, Lina organizou a mostra *Repastos*, com o pintor Edmar de Almeida, sobre o trabalho das mulheres tecedeiras do Triângulo Mineiro.

Em 1976, depois de um longo período de quase dez anos com poucos projetos, ela projetou a Igreja Espírito Santo do Cerrado, com a colaboração dos jovens arquitetos André Vainer e Marcelo Ferraz, com quem iniciaria uma longa parceria, marcada, no ano seguinte, pelo começo dos projetos para o centro de lazer do SESC Fábrica da Pompéia, uma de suas obras mais importantes. Iniciava-se uma nova temporada na trajetória da arquiteta, em uma arquitetura que caminhava cada vez mais no sentido da exaltação de materiais simples, disponíveis, que pudessem realçar sua tectônica e seu processo de realização, opacos e sem grandes áreas de vidro. Em 1978, ela projetaria a Capela Santa Maria dos Anjos, seguindo este mesmo sentido de arquitetura e viajaria ao Japão, que tanto a influenciaria.

Em 1970, o pagamento das prestações do terreno da Casa foi enfim encerrado e foi realizada a sua escritura. Até 1978, quando se iniciaria uma nova fase de obras na Casa de Vidro, os documentos de arquivo nos mostram apenas a reforma do fogão e troca de alguns equipamentos.

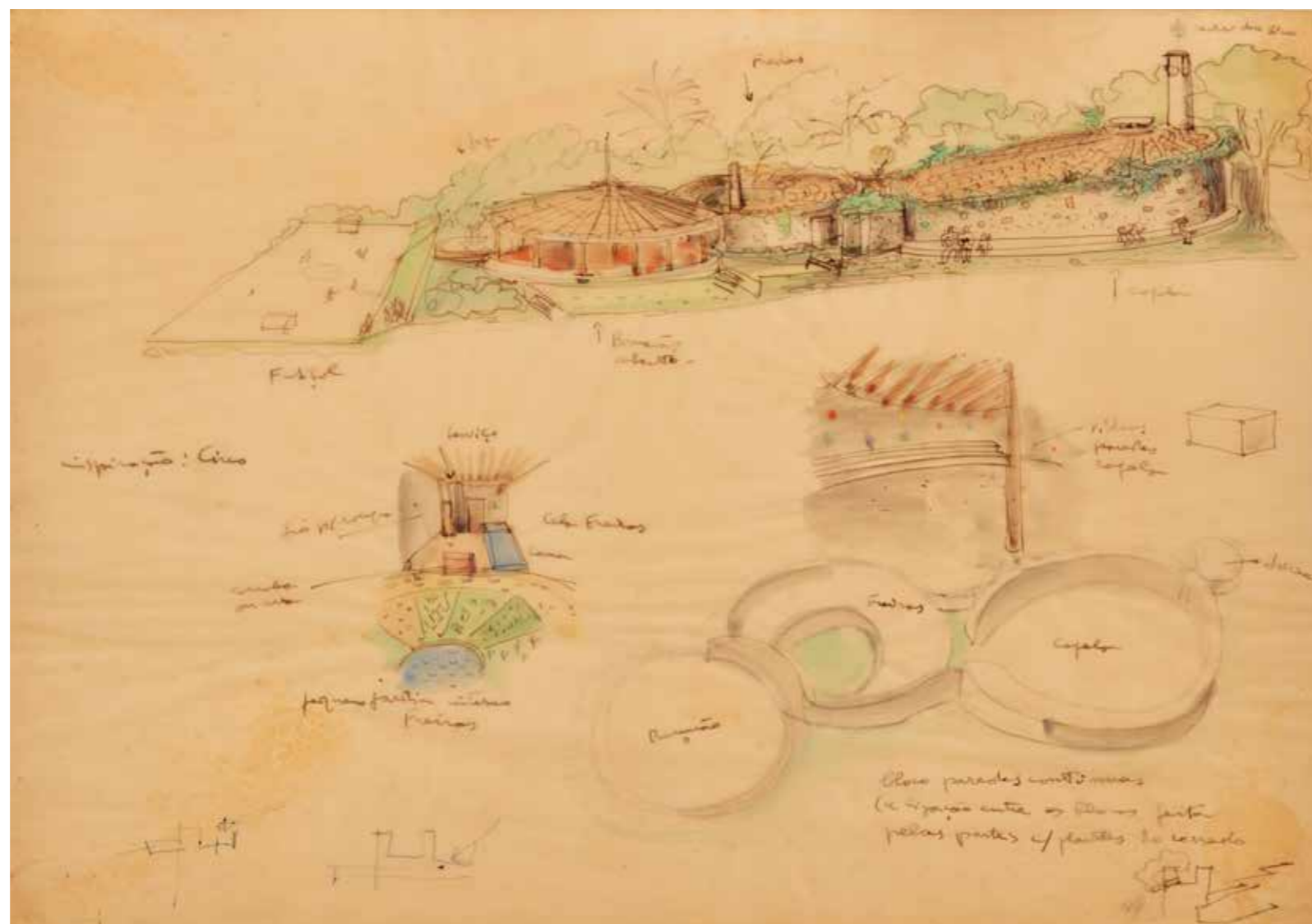


Figura 55
Perspectiva de conjunto do projeto da Igreja Espírito Santo do Cerrado, Uberlândia, MG, 1976. Lina Bo Bardi com a colaboração de André Vainer e Marcelo Ferraz. Fonte: IB.

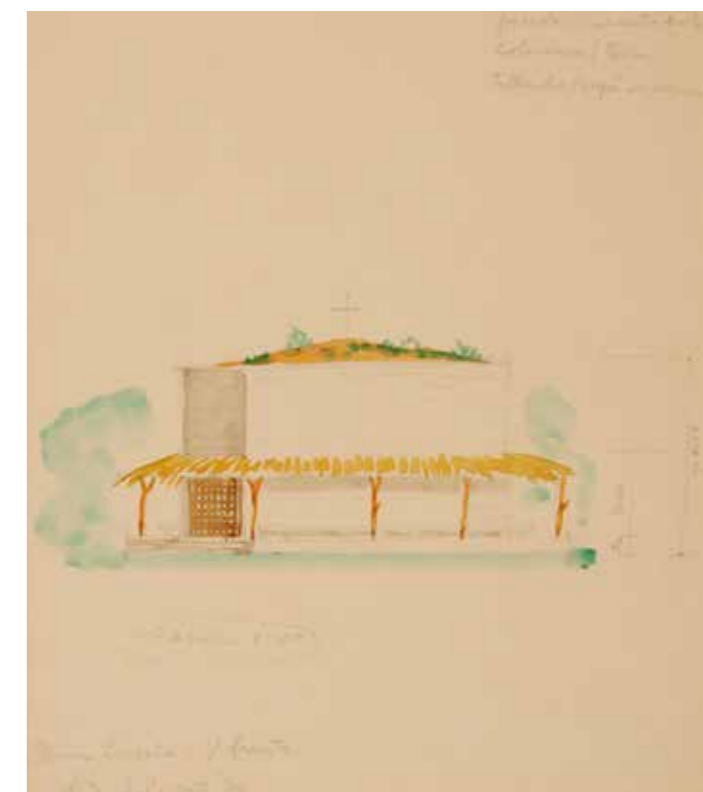


Figura 56
Elevação frontal da Capela Santa Maria dos Anjos, Ibiúna, SP, 1978. Lina Bo Bardi, com a colaboração de André Vainer e Marcelo Ferraz. Fonte: IB.



Figura 57
Muro externo de fechamento do terreno da Casa de Vidro, Lina Bo Bardi, 1978. Foto Renato Anelli, 2019.



Figura 58
Muro dos Ateliês do SESC Pompéia, Lina Bo Bardi com a colaboração de André Vainer e Marcelo Ferraz, 1978. Foto Renato Anelli, 2015.

Um nova estação de experimentação na Casa de Vidro: manutenção, novas construções e o tombamento

A partir de 1978, a casa fez-se novamente lugar de experimentação. Esta fase coincidiu com um período importante da carreira da arquiteta marcado pelos projetos realizados com seus novos colaboradores para o SESC Pompéia, cuja última fase foi inaugurada em 1986, gozando de grande sucesso e propiciando novas demandas de trabalho. Nestes anos, a casa foi palco tanto de intervenções nas edificações existentes quanto de construções novas que seguiam a concepção de arquitetura perseguida por Lina em suas obras recentes (como já ocorrera anos antes com o volume da garagem e os arrimos), assim como da elaboração do pedido do tombamento da Casa de Vidro pelo próprio casal. Neste período, verificaram-se importantes intervenções na cobertura, nos vidros e nos caixilhos da casa, pontos em que se colocava, no projeto inicial, grandes esperanças no seu desempenho. Vale observar que esta nova estação coincide com a lenta abertura do regime militar e, em seguida, a difícil e controversa redemocratização do país.

A primeira grande obra desta fase iniciou-se em março de 1978 e durou até outubro daquele ano. Tratava-se da realização das calçadas e do muro de blocos de cimento no alinhamento dos terrenos. Este muro já havia sido aventado e rejeitado nas discussões do casal em 1956, como se verifica na correspondência mencionada anteriormente. Era também mantido baixo pelas regras da Companhia Imobiliária do Morumbi, de acordo com o contrato dos anos 1950. Em depoimento, Suzuki contava, no entanto, que a prefeitura multava os moradores pela ausência do fechamento murado.

Os muros que foram construídos seguem uma ideia material próxima àquela das paredes das oficinas do SESC Pompéia, que Lina e seus colaboradores vinham realizando, cujas obras iniciaram-se também em 1978 e demonstram uma experimentação contemporânea nos dois canteiros. Interessados nos atos da construção, eles se apoiavam na decisão de fazer argamassa de ligação entre os blocos transbordar, evitando o desperdício do gesto do pedreiro ao recolher os excessos com a pá e fazer um sulco entre as peças. Esta escolha era capaz de conferir o aspecto de uma “arquitetura pobre”, como denominou Lima (2014), uma arquitetura que busca a simplicidade arquitetônica, não como “privação econômica”, mas como emprego de meios acessíveis e ao alcance das mãos, além da ênfase na evidência do trabalho humano empreendido na construção. Tratava-se de uma ideia de arquitetura que rejeitava qualquer compromisso com uma imagem de alta tecnologia ou uma ideia de sofisticação burguesa, bastante particular naquele bairro de elite, em favor de materiais modestos. A paginação das últimas fiadas dava ao muro o aspecto figurativo de uma fortificação ou cidadela.

Três anos depois, realizou-se a primeira grande reforma da cobertura. O seu refinamento técnico, exaltado pelos textos de Lina logo após a construção, mostraram-se menos eficientes ou envelheceram mais velozmente do que o calculado. Passados, então, quase trinta anos de sua construção, adicionaram-se para a sua degradação o crescimento das árvores do jardim, cujas folhas entupiam calhas, e galhos que quebravam telhas, exigindo constante manutenção. As infiltrações no teto da sala eram a principal consequência destes problemas.

Com isso, em agosto de 1981, foi feita uma vistoria da cobertura pela Brasilit Sociedade Anônima, indicando a quantidade de chapas onduladas e cumeeiras a serem substituídas. A empresa afirmava que todo o material da cobertura existente havia sido produzido pela concorrente Eternit e, por ser de fabricação antiga, as dimensões das peças não eram coincidentes. Indicavam por fim, a firma Telhados Paiva para efetuar os trabalhos do que chamavam de restauração da cobertura. Esta firma forneceu, então, mão-de-obra especializada para retirada das chapas onduladas e recolocação da mesma cobertura, remontada em outro sentido, conforme as normas do fabricante Além deste trabalho, a Telhados Paiva ocupou-se em seguida da revisão de toda a funilaria de cobre (incluindo chaminés de exaustão e seus colarinhos). Os trabalhos na cobertura terminaram em novembro, quando a empresa fez nova vistoria da casa e identificou nas calhas de concreto a causa de novas infiltrações, pedindo providências para reparo. Aproveitando-se da reforma, no ano seguinte se instalaram os para-raios de tipo Franklin.

Em 1983, há indicações de novas intervenções de manutenção, a partir do que se chamou de revisão geral dos caixilhos, com indicações de substituição de perfis (de chapa dobrada para “caixilhos de ferro”, como aparece em orçamento realizado pela Serralheria Aicaz⁶³). No mesmo ano, houve raspagem e reforma dos tacos de madeira e execução de tubulação para drenagem da fossa. Em 1984, há indicações de obras nos portões (provavelmente da garagem) e na casa do caseiro.

Entre 1985 e 1986, quando Pietro já completava 85 anos e Lina 71, o casal recebia merecidas repercussões dos seus trabalhos: Pietro era celebrado em número especial da revista *Casa Vogue*, com cuja editora ele colaborava desde o fim dos anos 1970, e Lina recebia crescente atenção em função do sucesso do SESC Pompéia, que recebia crescente número de publicações.



Figura 59
Capa do número especial sobre Pietro Maria Bardi da revista «Vogue», fev. 1985. Fonte: Coleção ECA-USP.



Figura 60
Lina Bo Bardi na Casa de Vidro
usando vestido que Flávio Império
lhe fez, 1984, Foto: Vic Parisi.
Fonte: IB.

Com os novos projetos que ela passou a receber e, segundo Suzuki, em função da perda de lugares para montar os escritórios nos canteiros (como foi o caso do SESC Pompéia), decidiu-se realizar uma nova obra nos jardins da casa: o escritório para trabalho da arquiteta e seus colaboradores, um pequeno pavilhão formado por dezesseis pilares de madeira que sustentam o piso elevado de tábuas de pinho. Coberto por um telhado de duas águas, apresenta ainda, acoplado ao volume, um bloco de tijolos para cozinha e banheiro, coberto por um teto jardim.

Um croqui datado de dez de junho, mostra a ideia de arquitetura fundada na escolha dos materiais e na simplicidade de seu processo de construção que carregava, ideologicamente, a busca da “arquitetura pobre” que Lina empreendia. O croqui mostra telhas cerâmicas canal, poucas telhas de vidro, estrutura eucalipto, paredes Madeirit, portas de correr tipo japonês com dupla porta de tela de nylon, piso madeira. Sem calhas, a água dos telhados deveria ser recolhida no chão com uma drenagem de seixos rolados, permitindo uma cortina de água em dias de chuva e evitando acúmulos para infiltrações. Um desenho em papel timbrado do engenheiro Roberto Rochlitz, engenheiro da obra do Masp no escritório de Figueiredo Ferraz, mostra os detalhamentos dos ferros das fundações de concreto.

Marcelo Ferraz, também autor do projeto da “casinha” com Vainer e Lina, destaca o quanto a ela foi fruto do trabalho maduro da arquiteta⁶⁴. Durante os quinze anos em que conviveu com ela, sempre a ouvia dizer que se tivesse que fazer a Casa do Morumbi novamente, iria fazê-la de forma completamente diversa, com outro material, com beiral. Ele presenciou, com ela ainda viva, ao menos dois reparos de vidros (sempre substituídos com uso de vidros simples) e lembra que era frequente ver um vidro quebrado no canto da sala, sustentado por um esparadrapo⁶⁵.

Ferraz recorda que Lina pedira a seus colaboradores para acharem um lugar no jardim com uma clareira para construção do escritório e sugeriu que fizessem uma casinha com telhado, como na Capela Santa Maria dos Anjos. A construção, realizada em poucos dias, usava sapatas de concreto feitas com um galão de tinta, como difuso popularmente nos canteiros. Neste galão eram encaixados os pilares de eucalipto tratado, e seguiam-se as montagens de vigas e caibros, em medidas comerciais. A proposta da estante com prateleiras simplesmente pregadas, central no projeto, servia para a estruturação e visava reduzir os esforços, já que se pensara, inicialmente, em pilares apenas nas laterais. Servia, portanto, para simplificar a construção e unificava arquitetura e mobiliário.

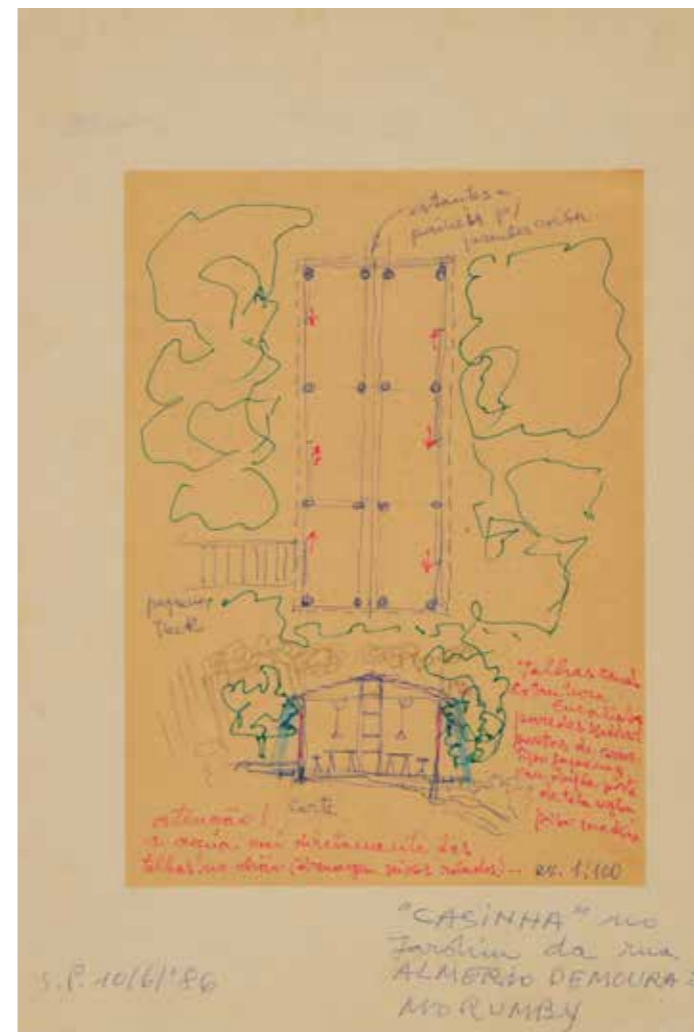


Figura 61
Croqui de projeto do estúdio
(casinha). Lina Bo Bardi, 1986.
Fonte: IB.

Foram Ferraz e Vainer os autores do detalhamento do projeto. Com a ajuda de alguns operários do SESC, construíram a “casinha” em cerca de vinte dias (sem tempo para registros fotográficos), com materiais comprados na loja de materiais de construção do bairro, dada a sua simplicidade, racionalizando procedimentos populares e efetivando os ideais de Lina, de modo tão diverso dos esforços empregados na execução da Casa de Vidro.

Lina descia pouco para ver a obra, e eram os colaboradores que frequentemente subiam para reuniões na Casa de Vidro, como também recorda Suzuki. Na casinha foram realizados os projetos para o Centro Histórico de Salvador e ela tornou-se, temporariamente, a sede do Instituto com a morte de Lina.

A proporção deste pequeno pavilhão sem vidros (1:2) e o contraventamento através de sarrafos das portas são aspectos marcantes na composição deste abrigo. Quando abertas, as portas permitiam, em igual maneira que a Casa de Vidro, uma estreita relação com o verde ao seu redor, com aquela natureza construída ao longo dos anos.

Contemporaneamente à formulação da “casinha”, era solicitado, a pedido da própria arquiteta, apoiada por Pietro, o processo de Tombamento da Casa de Vidro e de seus bens móveis no Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico – Condephaat do Estado de São Paulo. Em setembro, o processo foi aprovado pelo Colegiado do Conselho e a inscrição foi realizada no livro do Tombo Histórico em 1987.

Ainda em 1986, ocorreu um roubo das joias de Lina na Casa de Vidro. No ano seguinte, ela desenhou um novo projeto para o portão, prevendo a pintura em vermelho e uma estrutura com guia superior, que remetia à imagem de uma grande obra de engenharia. Suzuki lembra que antes do atual, havia um portão baixo, de abrir para fora.

O novo portão foi realizado pelo serralheiro Durval Alijarte, que também fez os corrimãos dos caminhos do jardim, como um artesão, moldando-os *in loco* com uma fornalha para ajustar o desenho às curvas. Os serviços de Alijarte foram ainda estendidos aos caixilhos da casa, que ele reparou, limpou da ferrugem e pintou.



Figuras 62, 63, 64
Estúdio (Casinha) no terreno da Casa de Vidro, 1986. Lina Bo Bardi com a colaboração de André Vainer, Marcelo Ferraz. Foto Marcelo Ferraz. Fonte: IB

A nota de compra de quatro cristais de 10 mm na Casa Santos Colocadora de Vidro S/C Ltda. e a nota de pagamento por 30 colocações e mão de obra indicam novas trocas de vidros neste ano, problema recorrente, registrado também em documentos de 1993, 2003, 2007, 2010, 2011, 2012, 2015.

Com a manutenção das janelas, o casal aproveitou para realizar a confecção e instalação de novas cortinas na sala em linho, ao contrário do plástico inicial, assim como cortinas em "lonita" com pregas americanas para os quartos⁶⁶.

Os documentos relativos a estes anos marcados pelo empenho do casal com a casa revelam também uma mobilização pela manutenção das características que se pretendia para o bairro: ainda em 1987, em virtude de notícias de que a pracinha em frente à casa estaria sendo cogitada para abrigar um distrito policial, buscou-se coletivamente impedi-lo, enviando carta a Cláudio Lembo, então Secretário de Negócios Extraordinários da Prefeitura. Formou-se uma Comissão com os moradores para afrontar a questão, da qual Pietro fez parte. Entre as justificativas, afirmava-se que área era mantida pelos moradores, que era um raro exemplar de mata original e santuário de pássaros. No texto dos moradores, eram enumeradas as espécies de aves, mamíferos e árvores e se destacava a Capelinha de São Sebastião, mantida pelo Consulado da Áustria e localizada em frente à Casa de Vidro.

Quando os moradores foram entregar a Carta a Claudio Lembo, foram informados que, diante de diversos telefonemas que ele já havia recebido sobre o assunto, resolveu, com o prefeito, retirar a praça da lista de locais cogitados para os distritos policiais, pedindo, apenas, que os moradores dessem um nome a ela, a fim de registrá-la na Câmara. Eles então organizaram um concurso, cujo comitê foi formado por Pietro, Roberto Duailibi, Flávio Pécora, Conrado Balducini e Mário Ágaci⁶⁷. Este é o último documento sobre o assunto, localizado no acervo do Instituto Bardi. Um decreto de setembro de 1987, oficializava, enfim, o nome do lugar como Praça Poeta Carlos Drummond de Andrade.



Figura 65
Elevação do portão da Casa de Vidro, 1987. Lina Bo Bardi, Aquarela, esferográfica, grafite, sobre papel offset. Fonte: IB

Assim como o pedido de tombamento configurou-se como uma ação de preservação de um projeto para a posteridade, outra ação do gênero surgiu em 1990, quando o casal fundou o Instituto Quadrante, destinado a manter a memória de seu projeto cultural. De acordo com a ata de assembleia geral de constituição do Instituto, ocorrida na casa em 03 de maio daquele ano, estavam presentes Pietro, Lina, D. Graziella Valentinetti, irmã de Lina, Fábio Luiz Pereira Magalhães, Modesto Souza Barros Carvalhosa, José Mindlin, Renato Requixa, Renato Magalhães Gouveia. Os objetivos do Instituto seriam desenvolver atividades culturais e estudos relacionados com a história da arte e da arquitetura, fazendo da casa a sua sede.

Nos anos 1980, o casal Bardi confiou a Suzuki também a construção da nova caixa d'água (aquela ainda existente), realizada às pressas, em um fim de semana, para substituir outra cuja estrutura de madeira havia ruído.

O último documento do acervo de Lina, depositado no Instituto Bardi, trata de novos reparos na cobertura da casa, realizados em 1991. No mesmo ano, a casa foi tombada no Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo – Conpresp.

Em vinte de março de 1992, Lina Bo Bardi faleceu dentro da Casa de Vidro. No ano seguinte, já com o novo nome de Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi (que substituiu o Instituto Quadrante), iniciaram-se as discussões e ações para soluções dos problemas físicos da residência (que contaram sempre com a colaboração de Suzuki), ao mesmo tempo em que começava um grande trabalho de divulgação da obra de Lina, liderado por Ferraz, que através de exposições e publicações contribuiu com a difusão mundial de sua fama.

Já naquele ano, Suzuki coordenou uma grande e complexa reforma, pois Pietro ainda habitava a casa e estava doente. Foram trocados diversos vidros e desmontados, lixados, pintados e remontados os caixilhos. Os arrimos foram reformados, assim como os pisos dos jardins. Foi refeita a pintura externa e interna e trocadas as telhas quebradas da cobertura.

Em 1995, Pietro formalizou em testamento a doação da Casa ao Instituto. Faleceu em 10 de outubro de 1999. Suas cinzas e as de Lina foram sepultadas nas paredes da Casa.



Figura 66
Lina Bo Bardi e Pietro Maria Bardi
na Casa de Vidro, 1989. Foto:
Marcelo Ferraz. Fonte: IB



Figura 67
Interior da sala da Casa de Vidro
em 1998. Foto: Arnaldo Pappalardo

A Casa de Vidro e o Instituto Lina Bo e P.M. Bardi: experimentação para a preservação

Com a morte do casal e a doação da casa ao Instituto, além da manutenção e recuperação daquele patrimônio, foi necessário imaginar as adaptações que aquele novo uso começou, pouco a pouco, a solicitar, prevendo a visitação pública e as medidas de segurança e acessibilidade. Também foi necessário o reconhecimento, organização e proteção do acervo, acomodado, quase em sua totalidade, dentro da casa.

Em 2003, Suzuki realizou um projeto de adequação e reforma da moradia como Sede do Instituto Lina Bo e P.M. Bardi. A proposta previa a manutenção integral do conjunto, a reconstituição da biblioteca e cozinha em vidro, a modificação do uso dos blocos de dormitórios e serviços, incluindo acesso a deficientes físicos, a instalação de um pequeno auditório no depósito do térreo, a construção de um novo depósito, idêntico ao volume da garagem, a construção de uma nova caixa d'água, a transformação da "casinha" em bar/casa de chá e a construção de uma guarita e sanitário para vigilantes na garagem. Previa, ainda, a manutenção e reformas necessárias, relacionadas às instalações hidráulica, elétrica, descupinização, substituição dos vidros, serralheria, impermeabilização, conservação florestal, caminhos e passeios originais. Suzuki propunha uma passarela no pátio das rosas para evitar passagem de público pela cozinha, mesmo prevendo-a como parte da visitação. O projeto obteve posições positivas dos órgãos de preservação, com parecer favorável do Conpresp, aprovação no DPH e Condephaat e foi submetida junto ao Ministério da Cultura para obtenção de patrocínio de acordo com a Lei Rouanet. Seguiu, então, para captação de recursos, mas não os obtendo, não pode ser implementada.

Outro grave problema a ser enfrentado, e já mencionado acima, foram os cupins que haviam tomado móveis da Casa e árvores do jardim. Desde 1993, há registros de ações do Instituto neste sentido, envolvendo, por exemplo, avaliações de Robert Klestler, especialista em métodos para extinção de insetos em madeira, e técnicos brasileiros, como o prof. Antonio Tadeu de Lelis, ligado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT do Estado de São Paulo e a restauradora Yacy-Ara Froner Gonçalves. A internação de Pietro, na ocasião, levou à suspensão dos contatos.

Novos esforços para desinfestação dos cupins reapareceram em documentos de 1998, na mencionada proposta de Suzuki de 2003, e em 2005 e 2006. Em 2007 foram levados a cabo os difíceis trabalhos neste sentido, realizados junto ao IPT e com duração de dois anos. Eles envolveram a descupinização de mobiliário fixo, batentes, estruturas de armários, livros e publicações, peças pequenas de madeira e móveis, molduras e chassis de obras. Foi realizado o envio de objetos para descupinização em câmara de gás e câmaras de higienização no IPT, mas também foram construídas câmaras com atmosfera anóxica, isto é, com oxigênio reduzido, no depósito do Instituto Bardi, para exterminar cupins em móveis antigos com douração e policromia. Parte do acervo de livros foi também desinfestado no Instituto de Pesquisas de Energia Nuclear da Universidade de São Paulo – IPEN USP, em uma câmara com doses baixas de bombeamento de energia nuclear.

Foi realizado mapeamento, diagnóstico e tratamento das árvores do jardim, incluindo aquelas com risco de queda (apresentado em relatório de 2009), instalação de iscas, pincelamento de troncos e procedimentos de manejo e monitoramento, com a retirada regular de material vegetal caído ou podre do terreno, como troncos e folhas. Na primeira destas retiradas foram preenchidos quatro caminhos baú.

A mobilização da tecnologia dos laboratórios do IPT fez da casa um canteiro de aplicação de métodos avançados de manutenção e preservação do patrimônio. A movimentação para descupinização e a necessidade de envio de peças para o IPT, com a consequente liberação dos armários, estantes, gavetas e cômodos inteiros⁶⁸, fez o próprio Instituto conhecer melhor o seu acervo e reorganizá-lo, como evidenciam os depoimentos de Anna Carboncini e Mallu Villas Boas, bastante envolvidas com o processo.

Entre 2007 e 2008, foi feita nova obra de manutenção, dirigida por Suzuki que, entre outras tarefas, previu, novamente, a substituição de vidros, tratamentos dos caixilhos da sala principal e vedações em chapa metálica, além de execução de novo caixilho da cozinha⁶⁹. Há dados sobre a recuperação da ferragem da estrutura de concreto armado da laje e a verificação dos pilares de aço foi feita de acordo com laudo do engenheiro Rochlitz⁷⁰.

Ainda em 2007, foi aprovado o tombamento da Casa de Vidro e seu jardim, além do acervo de obras de arte, mobiliário, design e objetos, pelo Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan. Em 2013, haveria notificação de ampliação do tombamento provisório ao acervo de obras de arte, mobiliário, design e objetos e, em 2014, a ratificação do tombamento isolado da edificação, pela Câmara setorial, tendo como entorno o lote no qual está inserida.

A restauração dos pisos em pastilhas de vidro foi realizada e concluída em 2009, com o patrocínio da empresa Vidrotil, empresa paulistana produtora de pastilhas e mosaicos artesanais que atuava desde 1947, tendo realizado diversos murais modernos na cidade, caracterizando-se por desenvolver suas técnicas.

Entre 2009 e 2015, foram realizadas pequenas manutenções na hidráulica na casa (com trocas de tubulações em manilha), constantes trabalhos nos telhados, especialmente quanto à substituição de telhas quebradas, além da pintura anual e das condutas de manutenção do processo de desinfestação como a verificação de iscas e limpeza dos jardins. Também foram realizadas restaurações nos bens móveis, como o armário fiorentino de dois corpos e a arca veneziana, a cômoda, e seis cadeiras da sala, as prateleiras da biblioteca, o protótipo de acrílico da cadeira Bardi's Bowl, o dedo da Diana, escultura em mármore branco (cuja datação e autoria difere de acordo com as fontes), e a pintura *Preto com caneca*, de Sambonet, com data de 1949. Foi realizado, ainda, restauro das portas de madeira do Studio e reforma do muro de arrimo da Casa do Caseiro, sempre prejudicada pela umidade.

Visando preservar o acervo da casa e permitir a consulta ao público, foram levados a cabo pelo Instituto dois projetos financiados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp e coordenados pelo prof. Renato Anelli, dentro de um programa de Auxílio Pesquisa destinado à infraestrutura e arquivos⁷¹. Os recursos foram utilizados para a realização de obras de renovação completa das instalações elétricas da Casa de Vidro, compra de mobiliário e sistematização do acervo. A catalogação deste último também recebeu apoio da Petrobras e Caixa Econômica Federal, através da Lei de Incentivo à Cultura, que, junto com o projeto da Fapesp, promoveu a renovação dos arquivos, otimizando a área ocupada com os armários deslizantes, e a construção do banco de dados e do *website*⁷².

O projeto de renovação das instalações elétricas procurou respeitar as características da Casa, tendo realizado duas alterações visíveis, com registro da data de sua realização: o conjunto de entrada de energia, composto por poste e medidor padrão da Eletropaulo, instalados com a supervisão de Suzuki, e os tubos de envelopamento da fiação de alimentação que tiveram que atravessar o jardim, correndo pela superfície do terreno para evitar interferir nas raízes e muretas de arrimo existentes. Os novos quadros de disjuntores foram necessários com os novos equipamentos do Instituto e previam o crescimento futuro das atividades. Houve dificuldades de passar a nova fiação pelos tubos embutidos existentes no interior da casa, devido à bitola mais grossa, que exigiu um trabalho de desobstrução. Foi possível utilizar todas as caixas de tomadas e interruptores existentes, inclusive aquelas originais em latão localizadas no pavimento da sala de estar.

Em 2016, com o projeto financiado pela Fundação Getty (The Getty Foundation) dentro do programa *Keeping It Modern*, coloca-se a perspectiva da casa como lugar de pesquisa e investigação.

A manutenção do jardim e a dificuldade em lidar com a sua dinâmica, a quebra constante dos vidros, os problemas de infiltração na cobertura mostraram que os pontos nos quais o projeto colocava força, fossem eles ligados ou não às promessas modernas, trouxeram problemas imprevistos, se degradaram mais rápido ou foram menos eficientes que o esperado. Ao mesmo tempo, a estrutura em concreto armado permaneceu em bom estado. O propósito do estudo das razões da escolha dos materiais e seu desempenho no tempo, a partir do seu acervo documental, espera auxiliar a dar significado e orientar as futuras ações de intervenção. Os projetos, construções e manutenções realizados na Casa ao longo do tempo mostraram o quanto ela foi um laboratório de criação e conservação da arquitetura moderna. O histórico das transformações do conjunto, durante a vida do casal, evidencia como Lina revisou algumas de suas posições sem deixar de ter uma atitude moderna e o quanto o caráter híbrido e o dilema entre confiança no progresso tecnológico e o uso de técnicas tradicionais foram uma marca da trajetória do conjunto, reforçando a complexidade da própria experiência moderna. Revela, enfim, uma vocação do lugar no sentido da experimentação e da coerência ou do diálogo com o pensamento de Lina e Pietro, que controlaram com ênfase o projeto, manutenções e destino do seu legado moderno.

Referências bibliográficas

- ANELLI, Renato Luiz Sobral. Gosto moderno: o design da exposição e a exposição do design. In: LATORRACA, Giancarlo. *Maneiras de Expor, arquitetura expositiva de Lina Bo Bardi*. São Paulo : Museu da Casa Brasileira, 2014, p. 63-79.
- _____, Renato Luiz Sobral. Mediterrâneo en los trópicos. *Block*, Buenos Aires, n. 4, p. 96-103, 1999.
- _____, Renato Luiz Sobral. Relatório Científico Período 01/04/2011 a 31/03/2013, Apoio a Infraestrutura Institucional para Pesquisa de Acervo do Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi. *Projeto* 2012/50291-9, 2013.
- _____, Renato Luiz Sobral. *Interlocuções com a arquitetura italiana na constituição da arquitetura moderna em São Paulo*. 2001. Tese (Livre Docência) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.
- ARRUDA, Maria Arminda do Nascimento. Empreendedores culturais imigrantes em São Paulo de 1950. *Tempo Social*, n.17, 2005, p. 135-158
- BARDI, Lina Bo. Residência no Morumbí. *Habitat*, São Paulo, n. 10, p. 31-40, jan. /fev. /mar. 1953.
- _____, Lina Bo. House in Sao Paulo. *The architect and building news*, Londres, n. 17, p. 488-494, 23 abr. 1953.
- _____, Lina Bo Manuscrito, Condephaat - Processo 24938, Tombamento da Casa de Vidro, 1986. Disponível em: <www.arquicultura.fau.usp.br>. Acesso em: 12 out 2018.
- BARDI, Pietro Maria. Rivoluzione del Vetro. *Quadrante*, n. 14-15, p. 11-17, 1934.
- _____, Pietro Maria. *História do Masp*. Pontos Sobre O Brasil 2. São Paulo: Instituto Quadrante, 1992.
- BIERRENBACH, Ana Carolina de Souza. Como um lagarto sobre as pedras ao sol: As arquiteturas de Lina Bo Bardi e Antoni Gaudí. *Arquitextos*, São Paulo, ano 04, n. 044.00, Vitruvius, jan. 2003. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/04.044/620>. Acesso em: 12 out 2018.
- CAMESASCA, Elisa. *Roberto Sambonet, i luoghi, il tempo e il percorso di una ricerca tra arte e design*. 2005-2006. Tese (Graduação) – Facoltà di Lettere e Filosofia, Corso di Laurea in Lettere Moderne, Università degli Studi di Pavia, 2006.
- CAMPELLO, Maria de Fátima de Mello Barreto. *Lina Bo Bardi: as moradas da alma*. 1997. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18131/tde-30052016-104837/pt-br.php>. Acesso em: jan. 2017.
- CARBONCINI, Anna. Lina Bo Bardi Designer. In. *Catálogo Lina Bo Bardi, Giancarlo Palanti, Studio d'Arte Palma 1948-1951*. Milão: Nilufar Gallery, 2018.
- CARRILHO, Marcos José. A Casa de Vidro. *Anais do 6º Seminário DOCOMOMO-Brasil, Niterói, 2005*. Disponível em: <http://docomomo.org.br/wp-content/uploads/2016/01/Marcos-Carrilho.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.
- CERÁVOLO, Ana Lúcia. *Interpretações do patrimônio: arquitetura e urbanismo moderno na constituição de uma cultura de intervenção no Brasil, 1930-1960*. São Carlos: EdUFSCar, 2013.
- CONTIER, Raquel Furtado Schenkman. *Do vitral ao pano de vidro. O processo de modernização da arquitetura em São Paulo através da vidraçaria (1903-1969)*. 2014. Dissertação (Mestrado em História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo), FAUUSP, 2014.
- CORATO, Aline Coelho Sanches. Além do “silêncio de um oceano”. Ideias de Brasil nas Representações de um crítico e de artistas e arquitetos italianos depois da Segunda Guerra Mundial. *Anais do Museu Paulista*, v.24, n. 2, p. 187-215, 2016.
- _____, Aline Coelho Sanches. *Italia e Brasile oltre il «silenzio di un oceano»*. *Intrecci tra arte e architettura nel Novecento*. 2012. Tese (Doutorado). Dottorato in Composizione architettonica, Politecnico di Milano, Milano, 2012.
- _____, Aline Coelho Sanches. Art, Architecture and Life the Interior of Casa de Vidro, the House of Lina Bo Bardi and Pietro Maria Bardi. New York: Ashgate, 2013. In: MASSEY, Anne; SPARKE, Penny (org.). *Biography, identity and the modern interior*. Farnham: Ashgate, 2013, p. 145-158.
- _____, Aline Coelho Sanches. Exhibiting and demonstrating through architecture: two case studies of an experience between Italy and Brazil. In: DUFRÈNE, Bernadette; GLICENSTEIN, Jérôme (orgs). *Histoires d'expositions exhibitions stories*, Paris: Hermann, 2016, p. 103-117.
- DALL'ALBA, Anderson. *Formas modernas em jardins pitorescos. As casas e os planos de Oswaldo Bratke para o Morumbi nos anos 1950*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/164814>>. Acesso em: 16 out. 2018.
- DANIELE CALABI ARCHITETTURA E PROGETTI 1932-1964. Venezia: Marsilio, 1992.
- DORFLES, Gillo. *L'Architettura Moderna*. Milão: Garzanti, 1954.
- ENTRE O CÉU E A VEGETAÇÃO POUSA A CASA DE DOIS ARTISTAS. *Revista Casa e Jardim*, n. 1, p. 8-13, mai. 1953. São Paulo: Editora Monumento S.A., 1953.
- FALBEL, Anat; OHNO, Celso Eduardo. CBI Esplanada: memória e futuro de um edifício moderno em São Paulo. In: 6º Seminário DOCOMOMO Brasil, 2005, Niterói, 2005. *Anais eletrônicos*, Niterói: UFF. Disponível em: <<http://www.docomomo.org.br/seminario%205%20pdfs/019R.pdf>>. Acesso em: 16 out 2018.
- FEDERAZIONE NAZIONALE FASCISTA DEGLI INDUSTRIALI DEL VETRO E DELLA CERAMICA. *L'industria del vetro in Italia*. Roma: Usila, 1939-1940.
- FERRAZ, Marcelo (org.). *Lina Bo Bardi*. São Paulo: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 1993.
- FERRAZ, Marcelo (textos e org.); BARDI, Lina Bo (textos). *Casa de vidro, São Paulo, Brasil, 1950-1951*. Lisboa / São Paulo: Editorial Blau, Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 1999.
- FICHER, Sylvia. *Os arquitetos da Poli: ensino e profissão em São Paulo*. São Paulo: EDUSP / Fapesp, 2005.
- FREITAS, Maria Luiza de. *Modernidade concreta: as grandes construtoras e o concreto armado no Brasil, 1920 a 1940*. 2011. Tese (Doutorado em História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo), FAUUSP, 2011.
- J. F. M. BUILT IN BRAZIL: A LIGHT GLASS CASA IN THE AIR. *Interiors*, Nova York, n. 10, p.74-83, mai. 1953.
- LATORRACA, Giancarlo (org.) *Maneiras de expor: arquitetura expositiva de Lina Bo Bardi*. São Paulo, Museu da Casa Brasileira, 2014.
- LEJEUNE, Jean-François; SABATINO, Michelangelo. *Modern Architecture and the Mediterranean Vernacular Dialogues and Contested Identities*. London, New York: Routledge, 2010.
- LEON, Ethel. *IAC Primeira Escola de Design do Brasil*. São Paulo: Blucher, 2014.
- LIMA, Zeuler Rocha Mello de Almeida. *Lina Bo Bardi*. New Haven: Yale Books, 2013.
- _____, Zeuler. Lina Bo Bardi: em busca de uma arquitetura pobre. *AU*, São Paulo, n. 249, dez., p. 68-71, 2014.
- _____, Zeuler. *Verso un'architettura semplice*. Roma: Fondazione Bruno Zevi, 2007.
- LIRA, José Correa Tavares. *Warchavchik: Fraturas da vanguarda*. São Paulo: Cosac Naif, 2010.
- MELLO, Regina Lara Silveira. *Casa Conrado: cem anos do vitral brasileiro*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, 1996.
- MINDLIN, Henrike Ephem. *Modern Architecture in Brazil*. Amsterdam/Rio De Janeiro: Colibris, 1956.
- MORAIS, Fernando. *Chatô O Rei Do Brasil, a Vida De Assis Chateaubriand*. São Paulo: Companhia Das Letras, 1994
- MORTEO, Enrico. CAMESASCA, Elisa. *Roberto Sambonet: designer, grafico, artista: (1924-1995)*. Milão: Officina libraria, 2008.
- MORUMBI. *Habitat*, São Paulo, n. 5, p.66, 1951.
- OLIVEIRA, Olivia de. *Sutis substâncias da arquitetura de Lina Bo Bardi*. São Paulo/ Barcelona: Romano Guerra/GG, 2006.
- PEREIRA, Juliano Aparecido. *Lina Bo Bardi: Bahia, 1958-1964*. Uberlândia: EDUFU, 2008.
- POLITANO, Stela. *Exposição didática e vitrine das formas: a didática do Museu de Arte de São Paulo*. 2010. Dissertação (Mestrado). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, 2010.
- PONTI, Gio. La “Casa de Vidro”. *Domus*, Milão, n. 279, p. 19-26, fev. 1953.
- POZZOLI, Viviana. Lo Studio D'Arte Palma: Storia Di Un'impresa per Il Commercio Artistico Nell'Italia Del Dopoguerra. *ACME* 69, n. 2, p. 145-74, 2016.
- RUSCONI, Paolo. La divulgazione dell'arte contemporanea nelle riviste popolari illustrate di Rizzoli (1931-1934). In: DE BERTI, Raffaele; PIAZZONI, Irene. *Quaderni di Acme*, v. 115. Milão: Università degli studi di Milano, Facoltà i Lettere e Filosofia, Cisalpino Istituto Editoriale Universitario, 2009, p. 527-573.
- SABATINO, Michelangelo. *Pride in Modesty Modernist Architecture and the Vernacular Tradition in Italy*. Toronto: University of Toronto Press, 2010.
- SANCHES, Aline Coelho. O Studio de Arte Palma e a fábrica de móveis Pau Brasil: povo, clima, materiais nacionais e o desenho de mobiliário moderno no Brasil. *Risco: Revista de Pesquisa Em Arquitetura E Urbanismo*, n.1, p.22-43, 2003.
- SANTOS, Leandro Bruno. A indústria de cimento no Brasil: origens, consolidação e internacionalização. *Soc. nat.* (online), Uberlândia, v. 23, n. 1, p. 77-94, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132011000100007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 out 2018.
- SUMMERSON, John. “What Is the History of Construction?” *Construction History*, v. 1, p. 1–2. 1985. Disponível em: <www.jstor.org/stable/41613599>. Acesso em: out 2018.
- SUZUKI, Marcelo. *Lina e Lucio*. 2010. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18142/tde-05012011-151425/es.php>>. Acesso em: mar. 2017.
- TENTORI, Francesco. *P. M. Bardi Com as Crônicas Artísticas do “L’Ambrosiano” 1930-1933*. Trad. Eugênia Gorini Esmeraldo. São Paulo: Instituto Lina Bo E P.M. Bardi / Imesp, 2000.
- TENTORI, Francesco. *Pietro Maria Bardi: primo attore del razionalismo*. Torino: Testo & immagine, 2002.
- VARGAS, Milton. A tecnologia na engenharia civil. In: *História da Técnica e da Tecnologia no Brasil*. São Paulo: Unesp / CEETPS, 1994, p. 225-245.
- ZOLLINGER, Carla. Lina Bo Bardi. 1951: Casa de Vidro, 1964: “Niente Vetri” (Pavilhão e recinto: o desenvolvimento de dois tipos). *Arquitextos*, São Paulo, ano 07, n. 082.06, Vitruvius, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.082/265>>. Acesso em: 12 out 2018.

Entrevistas citadas

Entrevista com Marcelo Ferraz, conduzida pessoalmente por Aline Coelho Sanches em julho de 2018 em São Paulo.

Entrevista com Marcelo Suzuki, conduzida pessoalmente por Aline Coelho Sanches em novembro de 2017 em São Carlos.

Entrevista com Anna Carboncini, conduzida pessoalmente por Aline Coelho Sanches em fevereiro de 2018 em São Paulo.

Notas

- O apelido Casa de Vidro dado à moradia do casal Bardi no Morumbi foi utilizado publicamente, até onde se pode averiguar, pela primeira vez por Gio Ponti em seu artigo sobre a obra na revista «Domus», de fevereiro de 1953. No texto, ele informava que aquele era o nome com o qual a casa, que ele havia conhecido pessoalmente no ano anterior, vinha sendo chamada pela população do bairro próximo. A circulação internacional da revista fez com que logo o nome ganhasse outras publicações e fosse, mais adiante, adotado pelo próprio casal Bardi, que inicialmente a chamava de Casa no Morumbi.
- Sobre a relação da cultura arquitetônica moderna italiana com a pesquisa da arquitetura rural, existe uma importante bibliografia, da qual recomenda-se a leitura dos textos: Sabatino (2010); Lejeune e Sabatino (2010). Tratei, em partes, desta relação em Corato (2016).
- Aproveito para agradecer a disponibilidade dos entrevistados, inicialmente os ex-colaboradores de Lina que frequentaram e conheciam o cotidiano da casa, Marcelo Suzuki e Marcelo Ferraz, a ex-colaboradora de Pietro no Masp, Anna Carboncini, os funcionários e ex-funcionários do Instituto, como Malu Villas-Boas, Julia Paccola, José Ribamar dos Anjos Santos, Marcella Carvalho e D. Célia Arroio da Silva, que chegou a trabalhar para Pietro.
- Aos milhares de documentos da mais variada natureza que pesquisei no Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, somaram-se aqueles dos acervos do Centro Studi e Archivio della Comunicazione – CSAC, em Parma (Fundo Pier Luigi Nervi); do acervo de projetos da Biblioteca da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAU USP — Arquivo Gregori Warchavchik —, do acervo do Arquivo Histórico do Museu de Arte de São Paulo – Masp, do acervo do herdeiro do Engenheiro Tullio Stucchi, do acervo pessoal do arquiteto Marcelo Suzuki (colaborador ativo deste projeto de pesquisa e ex-colaborador de Lina), do Arquivo Geral de Processos da Prefeitura Municipal de São Paulo, e, enfim, do acervo de periódicos das Bibliotecas da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – EESC USP, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU USP, da Escola de Comunicações e Artes – ECA USP e da Biblioteca Mário de Andrade. Também tive acesso a documentos encontrados ou sistematizados por outros pesquisadores, como a correspondência entre Pietro e Nervi, presente no acervo do MaXXI (Museo Nazionale delle arti del XXI secolo) de Roma, estudada por Gaetano de Francesco, a correspondência entre Pietro e Lina do Acervo do Instituto Bardi, investigada por Anna Carboncini, e os documentos sobre o Tombamento da Casa pelo Iphan e Condephaat, por Ana Lucia Ceravolo. No desenvolvimento da pesquisa sobre a documentação histórica da Casa de Vidro, contei com a ajuda de duas bolsistas de Iniciação Científica do IAU USP, Amanda Basso Morelli, que se ocupou cuidadosamente, por mais de um ano, com a sistematização das fontes secundárias e primárias publicadas, e Laura Freitas Pinheiro, que sistematizou com precisão algumas das fontes primárias que recolhi. Por fim, contei com a breve colaboração voluntária e atenciosa de Leticia Becker, então estudante de arquitetura do Mackenzie.
- Como resultado da pesquisa também estou redigindo textos sobre a fortuna crítica da Casa, em conjunto com Amanda Basso e uma tentativa de reconstrução dos usos e cotidiano no interior do bem ao longo do tempo.
- Sobre o papel destes imigrantes em São Paulo, ver Arruda (2005).
- A respeito do *Studio d'Arte Palma* de Roma, ver Pozzoli (2016).
- Refiro-me a Lima (2013); Tentori (2000); Moraes (1994). Esta informação aparece na apresentação da história do Masp, realizada por Pietro em Bardi (1992).
- Tratei da relação de Pietro com o passado, diante da defesa da arte moderna, em Corato (2013) e Corato (2016).
- A respeito da biografia de Lina e de uma interpretação a respeito de suas atividades italianas, refere-se o trabalho de Lima, op. cit.
- Em relação à biografia de Pietro na Itália, referem-se os trabalhos de Tentori, op. cit. e (2002); Rusconi (2009).
- Tratei destes argumentos em Corato (2016).
- A respeito de *Daniele Calabi* (1992) e Anelli (1999).
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro 01.0107.1.
- A respeito do bairro e da casa de Bratke, recomendo a dissertação de Dall'Alba (2017).
- Sobre o arquiteto Gregori Warchavchik, ver Lira (2010) e Anelli (2001).
- Sobre a história do IAC, ver Leon (2014).
- Refiro-me a Campello (1997) e Lima (2013).
- Refiro-me a Campello, op. cit; Oliveira, op. cit e Carrilho (2005).
- Refiro-me, em especial, ao *Progetto d'um edificio d'esposizione*, realizado com o engenheiro Guido Fiorini em 1935.
- Centro de informações e estudos para a aplicação do vidro nas construções e decorações.
- O CISAV, por sua vez, enviara a Pietro um exemplar da sua revista de propaganda do material, «Lastre di Vetro e Cristallo», e pedia a sua opinião a respeito.
- Sobre as *Mostras Didáticas*, ver Politano (2010).
- Também Oliveira (2006) mostra a relação entre os dois dispositivos.
- Sobre as filiações à cultura expositiva italiana escreveram Anelli (2014) e Corato (2012) e (2013).
- A respeito disso, ver Sanches (2003) e Carboncini (2018).
- Ver Corato (2012).
- Ver Oliveira (2006).
- Ver Campello (1997).
- Carta de Pier Luigi Nervi a Pietro Maria Bardi, 25/11/1950. Documento depositado no Fondo Nervi-4.DID série Ricerca e Didattica 1958 - 1965 R05/01 Corrispondenze, indirizzi, São Paulo, Archivio Nervi MaXXI di Roma (pesquisa de Gaetano de Francesco). Uma cópia da mesma carta está depositada na Biblioteca e Centro de Documentação do Masp, 1950, Curso sobre Concreto Armado PI Nervi Caixa 1, Pasta 4.
- Carta de Pier Luigi Nervi a Pietro Maria Bardi, 13/12/1950, Roma, Documento depositado em Nervi-4.DID série Ricerca e Didattica 1958 - 1965 R05/01 Corrispondenze, MaXXI, Roma, pesquisa Gaetano De Francesco, tradução minha.
- Fondo: NERVI, Pier Luigi. *Villa Bo – Bardi a San Paolo / P. L. Nervi* [s.d.] (1 progetto (1 cartella): 13 lucidi, 8 copie eliografiche, 11 copie eliografiche con interventi manoscritti)/. Localização: Biblioteca delle Arti e dello Spettacolo, Centro Studi e Archivio della Comunicazione – CSAC, Parma.
- Tive a oportunidade de discutir o projeto com os engenheiros da equipe do projeto Casa de Vidro, na Icon of Modern Architecture, em especial com o prof. Marcio Minto Fabrício e o mestrando Júlio Cesar Franco Júnior, a quem agradeço.
- Consegui traçar a continuidade da Construtora até tempos recentes, assim como a sequência de seus proprietários, com a colaboração generosa de diversos engenheiros que ali trabalharam. Infelizmente, apesar dos esforços, não consegui acessar seus arquivos que certamente trariam novos documentos importantes para este trabalho.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro 01.0143-8.
- Agradeço ao engenheiro Fernando Stucchi pelo auxílio nesta pesquisa e material enviado.
- Em 1952, Tullio Stucchi seria promovido a chefe do escritório técnico e chefe supervisor geral das obras, cargo que manteria até 1969.
- O currículo do engenheiro o apresenta como o autor do projeto. Em Falbel e Ohno (2003), afirma-se que o projeto estrutural foi estudado em colaboração com o tcheco Walter Neumann, engenheiro chefe da Sociedade Comercial e Construtora S. A.
- Como aparece no currículo do engenheiro gentilmente enviado a mim por seu filho.
- Tullio Stucchi não incluiu a Casa de Vidro em seu currículo, talvez pela sua pequena dimensão ou mesmo por ter adaptado o projeto de Nervi.
- Vale lembrar que Stucchi ainda foi autor dos cálculos para a Ponte da Casa Verde, da Freguesia do Ó.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro 01.0104.1-3.
- Depoimento de Marcelo Suzuki para Aline Coelho.
- No acervo do Instituto Bardi, não há fotografias das obras da Casa, assim como até o momento não foi encontrado um Registro Diário das obras. Marcelo Suzuki, colaborador de Lina, contava em depoimento que a arquiteta sempre fazia questão de ter um Registro do gênero, como se comprova no caso do projeto para o SESC Pompéia. Para ele, este registro da Casa de Vidro deve ter desaparecido. Para suprir esta ausência construí uma síntese cronológica dos principais dados referentes à construção da casa a partir do Acervo Lina Bo Bardi, que não está originalmente organizado por data ou tema, e do acervo chamado pós-morte, depositado no Instituto e ainda não catalogado ou organizado. O objetivo deste trabalho foi dar subsídios para novas interpretações históricas, mas, sobretudo, trazer à luz informações importantes para os trabalhos de identificação de patologias e manutenção preventiva do edifício e seu conjunto realizados pelas outras equipes deste projeto de estudos para conservação da Casa, financiado pelo programa *Keeping It Modern* da Fundação Getty. A construção deste Registro “Diário de obra” organiza, assim, parte da memória do conjunto a partir da coleção de documentos contida em seu próprio interior e será disponibilizado ao Instituto Bardi.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0104.5
- Carta de Lina Bo Bardi para Sociedade Comercial Construtora, São Paulo, 28 de janeiro de 1952. Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0104.4.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro 01.0143-8.
- Agradeço ao engenheiro Fernando Stucchi pelo auxílio nesta pesquisa e material enviado.
- Em 1952, Tullio Stucchi seria promovido a chefe do escritório técnico e chefe supervisor geral das obras, cargo que manteria até 1969.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.118.4
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0101.07
- Para mais informações a respeito da Casa Conrado Sorgenicht, ver Mello (1996).
- Segundo Mello (1996), o painel foi imaginado como uma obra didática, elaborada por diversos artistas brasileiros. Lina havia feito o painel de fundo e Pietro contara com o apoio de Claudia Andujar.
- Depoimento de Marcelo Ferraz a Aline Coelho em 25 de julho de 2018. Vale acrescentar que, segundo Contier (2014, p. 234), no Masp havia a previsão de uso de vidros importados dos Estados Unidos pela CVB, mas foram usados vidros nacionais da Companhia Produtora de Vidro – ProVidro dos quais Lina se orgulhava.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0105.05/1.209.12.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0144.03-04. Trata-se de nota fiscal ao Sr. Pietro Maria Bardi que indica o “Fornecimento de três viagens de pedras de granito e 408 ml de lajes de arenito feitos em ruas em seu jardim, com a respectiva mão de obra”.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0104.09. Trata-se de carta de Achilina Bo Bardi para Luiz Oliveira de Barros – Diretor superintendente da Companhia Imobiliária Morumby - São Paulo, 13 de janeiro de 1954.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0133.13 e 01.0133.14.
- Acervo Instituto Bardi. Carta de Lina a Pietro, 03 abr. 1956. Consulta, pesquisa e tradução do italiano realizada por Anna Carboncini, gentilmente disponibilizada para este trabalho.
- Sobre a importância da viagem à Barcelona, ver Bierrenbach, (2003).
- Sobre este período de Lina na Bahia, ver Pereira (2008), Lima (2013). Sobre o projeto do Unhão e seu restauro, ver Suzuki (2010) e Ceravolo (2013).
- Após um período curto no Rio de Janeiro, segundo Lima (2013).
- Sobre a Mostra, ver Latorraca (2014) e Corato (2016).
- Sobre o período e estes acontecimentos, ver Lima (2013).
- Sobre Roberto Sambonet e o Masp, ver Corato (2012), Camesasca (2006) e Morteo (2008).
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0192.4
- Depoimento de Marcelo Ferraz à autora, realizado em julho de 2018.
- Em seu depoimento, Ferraz conta, também, que foi responsável, a pedido de Lina e Pietro, pela pequena obra de instalação dos caquinhos na rampa de acesso para a casa, usando uma caixa de azulejos que Lina trouxera ainda de seu período passado na Bahia entre o fim dos anos 1950 e início dos anos 1960.
- Conforme orçamento de julho e agosto de 1987. Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, documentos Casa de Vidro, 01.0196.04 e 01.0196.05.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Documentos Casa de Vidro, 01.0196.02.
- Em processo que previu, de acordo com relatórios de 2008, a documentação do estado da casa e dos objetos por fotografias e mapeamentos.
- Acervo Lina Bo Bardi, Instituto Bardi, Anotações do “Livro Razão” do Instituto de outubro de 2017.
- De acordo com Anelli (2013).
- O primeiro projeto foi denominado “Apoio à infraestrutura institucional para pesquisa de acervo do Instituto Lina Bo e Pietro Maria Bardi” e o segundo “Acervo do Instituto Lina Bo e P. M. Bardi: Catalogação, digitalização e montagem de banco de dados online”.
- Estes trabalhos foram concluídos em março de 2013, quando foi disponibilizada a consulta online do banco de dados do Acervo Lina e a reprodução digital de parte substancial do material iconográfico.

2.4 Casa de vidro: arquitetura, arte e natureza¹

Renato Anelli

A Casa de Vidro e seu jardim formam um conjunto essencial para a análise da relação arquitetura e natureza na obra de Lina Bo Bardi. Ao proferir uma palestra em 1958, a arquiteta revela os parâmetros que a guiam nessa relação ao estabelecer duas categorias, “arquitetura natural” e “arquitetura não-natural”:

“Uma arquitetura não-natural (...) arquitetura que ‘moldura’ a natureza, como (...) um objeto sobre uma mesa, uma arquitetura que ‘observa’ a natureza, mas não lhe dá confiança e pode estar tanto aqui como lá.

Uma arquitetura natural (...) não limitada a priori, uma arquitetura ‘aberta’ que aceita a natureza, que se aproxima com cautela, que procura mimetizar-se com ela, como um organismo vivo, uma arquitetura que chega a assumir algumas vezes forma de quase mimetismo, tal como uma iguana sobre pedras ao sol” (BARDI, 1958)

Mesmo reconhecendo certas interações com a topografia e os conjuntos arbóreos existentes no terreno quando foi concebida, a Casa de Vidro enquadra-se na primeira definição. Já o jardim, caminhos e novas construções realizadas nos anos seguintes definem-se como uma arquitetura que mimetiza a natureza. A relação entre arquitetura e natureza passa pelo entendimento do seu posicionamento entre as duas categorias, abordadas em textos desde a Itália (BARDI, 1953) e transformada ao longo dos quarenta anos que a arquiteta ali viveu. Casa principal, jardim e construções anexas anotam tais transformações, oferecendo a possibilidade de serem interpretadas como uma narrativa histórica.

O mediterrâneo nos trópicos

Ao apresentar a primeira casa de Warchavchik (1927) na revista Domus, Gio Ponti destacou que as “formas da arquitetura racional (...) demonstram sua grande qualidade de adaptação aos países quentes e se enquadram estupidamente na vegetação tropical” (PONTI, 1933). Aponta para o contraste entre figura (casa) e fundo (jardim) que podem ser identificados nas fotos, mas que não se confirmam no espaço, onde a continuidade entre arquitetura e vegetação era buscada. As casas seguintes de Warchavchik, da casa Max Graf (1928-29) às casas Modernista da Rua Itápolis (1929-30) e da Rua Bahia (1930) mostram a busca pela continuidade interior-exterior, possibilitada nos trópicos pelo clima quente. Foi Bernard Rudofsky quem associou a franca continuidade interior-exterior à tipologia de casas em pátio, comuns na arquitetura do Mediterrâneo. Sua casa em Procida, no sul da Itália, foi projetada como manifesto de uma vida sã, solar e sensual no artigo “*Non ci vuole un nuovo modo di costruire, ci vuole un nuovo modo di vivere*”² (RODOFSKY, 1938). Imigrado ao Brasil devido às leis raciais adotadas pelo fascismo em 1938, Rudofsky projetou as casas Frontini e Arnstein, que aplicavam essa proposta de espaços abertos para os jardins, adaptados ao ambiente e vegetação tropical.

O avanço na criação de espaços integrando os jardins ao interior das casas teve duas contribuições importantes na década seguinte. Rino Levi, ítalo-brasileiro formado em Roma (1926) e Daniele Calabi, italiano de origem hebraica refugiado no Brasil entre 1939 e 1949. Levi construiu sua primeira casa onde a sala se estende ao jardim em 1944, ainda que sem utilizar a tipologia de casa pátio. O jardim constituído por espécimes trazidas por Levi de viagens exploratórias feitas com seu amigo, o paisagista Roberto Burle Marx. Mas ao contrário dos jardins pictóricos deste, Levi produziu um conjunto com caráter de mata, invadindo a sala com suas cores, texturas e odores. A integração entre interior e exterior passava a ser feita pela experiência sensorial.

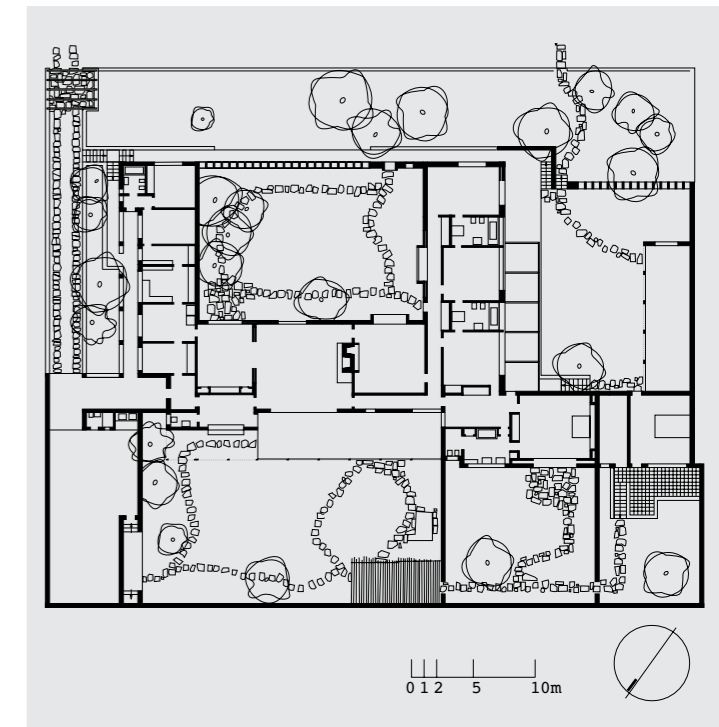


Figura 1
Casa Arnstein, planta,
São Paulo, 1940,
arquiteto Bernard
Rudofsky. Fonte:
Renato Anelli



Figura 2
Jardim interno da casa
Castor Delgado Perez,
arquiteto Rino Levi,
São Paulo, 1959. Foto:
Renato Anelli.

Figura 3
Foto da Casa de
Vidro em 1952, sem
cortinas, jardim com
as mudas plantadas
e arranjos de pedras
próximo aos pilotis.
Fonte: IB. Foto: Peter
Scheier.



Mais fiel aos parâmetros clássicos, Calabi construiu sua própria casa utilizando a tipologia da casa pátio em 1945, aproveitando o declive posterior para o vale do Pacaembú para abrir uma face como varanda porticada. Vivendo nessa casa após o retorno de Calabi para a Itália, Lina projetou a Casa de Vidro.

A casa dos Bardi estabelece um novo parâmetro para essa relação. A sala transparente é configurada como uma plataforma em concreto armado e painéis de vidro, sobre pilares cilíndricos de aço, que se abre para a paisagem. Ao contrário do que se sugere hoje, pelo denso bosque no qual a casa se encontra, não se tratava de uma floresta já existente e, sim, de um terreno que então tinha apenas algumas concentrações de vegetação. O denso jardim arbóreo atual é, portanto, uma construção intencional, como a casa, e não uma pré-existência natural, plantado e cuidado pela arquiteta desde o início da obra.

A abertura de piso a teto pelo movimento dos caixilhos envidraçados retira a mediação do vidro, já mínima pela sua transparência, e permite a integração completa com a vegetação do bosque de árvores hoje ao seu redor.

Arte e natureza: entre o sublime e a metafísica

Lina definiu sua casa como um manifesto construído no esforço de se posicionar em meio ao debate sobre a arquitetura moderna brasileira. Ecoava suas críticas ao que identificava como formalismos excessivos da nova arquitetura, entre elas, o uso excessivo de brises-soleils, manifestada em artigo publicado enquanto projetava a casa (BARDI, Lina, 1951). Sem proteção solar, nem mesmo cortinas (ao menos no primeiro ano), e sem guarda-corpos nas aberturas piso a teto dos caixilhos de vidro, a casa expõe deliberadamente seu ocupante ao meio físico.

“A ideia era ter uma casa que abrigasse fisicamente do vento e da chuva, mas participando da poesia e da ética, que pode ser encontrada mesmo na tempestade” (BARDI, 1953). A referencia à tempestade como um espetáculo oferecido aos moradores sentados solenemente nas cadeiras com bolas de latão nos braços é claramente feita a Kant e sua “descrição de uma tempestade furiosa” que ilustra o sentimento do sublime (KANT, 1764)³. A vertigem decorrente das bordas da laje elevada, sem qualquer parapeito de proteção, corrobora para essa interpretação. A arte e, no caso, a arquitetura, provocando assombro e intensidade, é o oposto que contrabalança à suave fruição do belo.



Figura 4
Poltronas com bolas
de latão no braço,
projeto de Lina Bo
Bardi, 1951. Fonte IB.
Foto Peter Scheier.

Figura 5
Gravura "Quarto do
Arquiteto", Lina Bo
Bardi, 1943. Fonte: IB.

A tranquilidade do homem desenhado por Le Corbusier sentado em um poltrona no Ministério de Educação e Saúde contemplando a paisagem dos morros do Rio de Janeiro é oposta à intensidade pretendida por Lina em seu mergulho vertiginoso na natureza tropical.

Algum equilíbrio frente a essa natureza telúrica seria obtido pela disposição das obras de arte e design dentro da sala transparente. Além da amizade do casal Bardi com o pintor De Chirico (já apontada nos textos anteriores), o mosaico no alto da escada de entrada da Casa de Vidro⁴ confirma a sintonia com sua estética. Apesar dessa relação ser anotada por vários autores, o significado da arte metafísica para os Bardi é pouco explorado. Oliveira (1997) compara a gravura "Quarto do Arquiteto" (1943) de Lina com o quadro "Os Arqueólogos" (1927) de De Chirico, entendendo que, enquanto este último situa seus objetos no passado, de modo contemplativo, a arquiteta os traz para o presente, como instrumentos de ação. Zollinger (2007), interpreta de outro modo, comparando a obra de Lina com as colagens surrealistas, na medida que a associação entre os objetos representados é inteiramente livre, enquanto De Chirico é regido pela reconstrução de uma hierarquia



do passado. Em uma terceira interpretação, Corato (2012, 186) propõem que, para a arquitetura, a "atmosfera de estranhamento dos objetos e o vazio ao seu redor" da pintura metafísica seria uma interpretação das "formas e atmosfera das cidades italianas".

As primeiras disposições da sala da Casa de Vidro são estratégias para criar uma atmosfera que condiciona a fruição da obra de arte. No entanto, a transparência para a vegetação tropical ao redor substitui os cenários metafísicos inspirados nas cidades italianas, constituindo o primeiro enfrentamento consistente da arquiteta com o país. A tranquilidade e o equilíbrio das pinturas de De Chirico começam a ser substituídas pela vertigem do mergulho na natureza.

Lina posando, olhando para a natureza ao seu redor, remete ao sublime, em especial à pintura de Caspar David Friedrich⁵, onde o viajante europeu contempla a imensidão dos cumes das montanhas em um mar de nuvens, aqui, as ainda verdes encostas da periferia paulistana.

Construindo o jardim: do terror ao amor pela natureza tropical

As fotos da Casa de Vidro dessa época mostram também as mudas plantadas na frente da casa, no esforço de recobrir os taludes. Arranjos de pedras, dispostas cuidadosamente ao redor da casa, tentam conferir alguma qualidade estética ao espaço exterior. A curva da rampa de acesso dos carros e o pequeno espelho d'água na "vasca", sob a linha de queda das gárgulas de águas pluviais, repletos de espécies aquáticas, completam o primeiro paisagismo no momento da ocupação da casa. O morar na casa metafísica ainda estava no início, não deixando as marcas das profundas transformações que seus moradores passariam nos anos seguintes.

Conforme decorre a vida do casal na sua residência, muito inóspita nos primeiros anos, surgem os primeiros ajustes, como as cortinas não previstas inicialmente. A carência de infraestrutura do bairro perdura por anos, como se constata pelo incinerador que tenta compensar a ausência da coleta pública de lixo. O telefone só foi instalado em 1956, motivo de comemoração em carta a Pietro, quando também relata seu trabalho no jardim com o assistente de nome Arnaldo e acompanhada pelo seu cão Victor⁶.



A aproximação com a natureza tropical ocorre em viagens a regiões de mata atlântica, como as praias em Caraguatatuba e Ubatuba no litoral de São Paulo. As primeiras foram realizadas com Roberto Sambonet e registradas pelo artista nas pinturas da mostra Massaguaçu, expostas no Masp em 1949 (CORATO, 2012, p 35-46). Conhece Burle Marx por ocasião da exposição no Masp em 1950 (BARDI, 1951), mas ciosa de construir sua identidade com alguma independência. Sua opção não poderia ser a mesma linha de paisagismo pictórico de Burle Marx, ainda que acompanhe seu marido no reconhecimento de sua importância.

O tema da natureza e paisagem tem forte presença no artigo que escreve para a revista de Bruno Zevi em 1956:



Qual enviado especial tentei dar uma ideia desta cidade à beira do oceano, cujas ruas transversais à costeira terminam contra a floresta plena de “quaresmeiras” e de acácias violetas e amarelas, de filodendros e bromélias e de todas as plantas que na Europa estão apenas nas vitrines das floriculturas.

(...) O terror antigo pela floresta é substituído por uma visão mais serena e, onde ela não foi destruída para dar lugar a plantações, o terror se transformou em amor. (BARDI, 1956).

O sentimento sublime inicial, onde a intensidade decorre do “perigo” e do “terror”, se expressa pela fascinação decorrente da intimidade real com a natureza ao redor, flora e fauna, expressas nas cartas a Pietro. O relato do dia a dia, das dificuldades com as pragas, da satisfação de plantar com as próprias mãos, da floração das orquídeas, da beleza da folhagem das batatas-doces.

O fascínio a leva a querer uma “arquitetura natural”. A interlocução com Bruno Zevi, por correspondência frequente, deixava claro que a “arquitetura não natural” da Casa de Vidro não voltaria a se repetir.

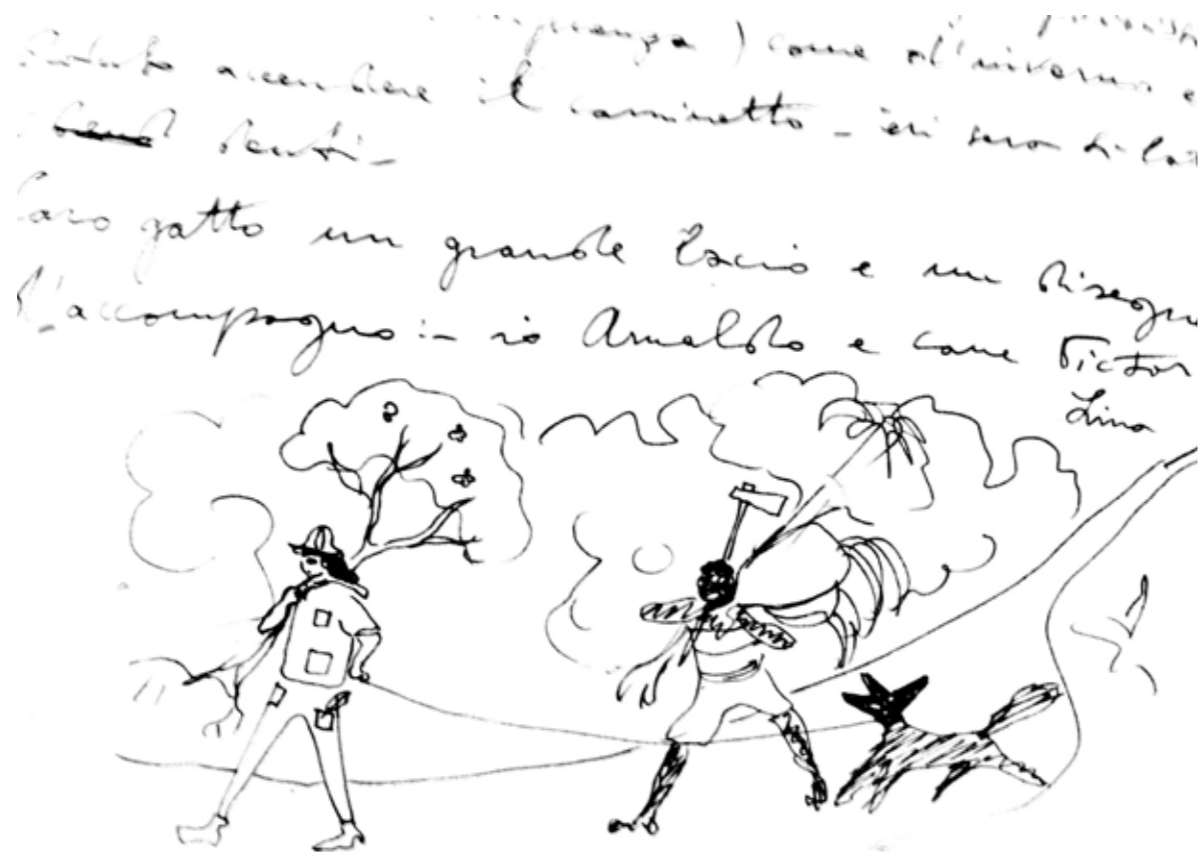
Figura 6
Lina Bo Bardi na sala da Casa de Vidro.
Fonte: IB. Foto: Chico Albuquerque.

Figura 7
Vista da paisagem a partir dos pilotis da Casa de Vidro. “Vasca”, com plantas aquáticas no espelho d’água e platô na rampa de acesso de carros. Fonte: IB. Foto: Chico Albuquerque.

Figura 8
Mosaico de Enrico Galassi a partir de desenho de Giorgio De Chirico, situado no topo da escada de entrada da Casa de Vidro. Foto: Renato Anelli.



Figura 9
Desenho de Lina Bo Bardi em correspondência a Pietro Bardi, 1956. Fonte: IB.



Organicismo: a arquitetura que se mimetiza com a natureza

Em outubro de 1956, ao retornar da viagem à Itália, onde fora para encontrar Pietro, Lina visita a obra de Gaudi em Barcelona. Fotos do Parque Güell registram os revestimentos e as formas orgânicas que se misturam ao solo. O interesse na obra do catalão, que havia surgido através de Bruno Zevi (1950), se torna um ponto de inflexão na sua própria obra, que então passa a se orientar pelo organicismo.

Continua viajando pelo interior do país, com expedições para o interior do Paraná em 1958, onde visita as formações rochosas no Parque de Vila Velha acompanhada por Luiz Hossaka. No Nordeste, visita as formações rochosas de Sete Cidades no Piauí, fotografando as erosões causadas pelo vento nas rochas.

Entre 1957 e 1958, o jardim da Casa de Vidro registra os primeiros momentos da inflexão ao organicismo, não apenas no paisagismo das sementes "jogadas esparsas ao vento", mas pela construção de caminhos e pequenos muros de arrimo que dialogam com a arquitetura de Gaudi e com as superfícies das rochas erodidas. A sinuosidade do traçado permite que os caminhos tenham declividades suaves e os arrimos necessários sejam de baixa altura. Em sua maioria, não passam de muretas de tijolos sobre fundações simples, revestidos de seixos rolados, com detalhes em fragmentos de lajes de arenito e cacos de cerâmica para formar temas decorativos delicados. O piso descontínuo, de lajes irregulares de arenito, se alarga em alguns pontos, como pequenos estares em meio ao jardim.

Constrói também a nova garagem que substitui a anterior. O volume é um paralelepípedo regular que repete o revestimento das muretas para contrastar com as paredes brancas da Casa de Vidro. O teto jardim e as gárgulas, também revestidas de seixos rolados, inauguram uma linha de projeto que seria aplicada logo em seguida nas casas para Valeria Cirell no Morumbi e do Chame-Chame em Salvador.

Figura 11
Estudos para a Casa Valeria Cirell, arquiteta Lina Bo Bardi, 1958. Fonte: IB.



Figura 11
Registro de visita
realizada por Lina Bo
Bardi ao Parque Güell,
obra do arquiteto
Antoni Gaudí em
Barcelona (1900
-1914). Fonte: IB. Foto:
PMB.

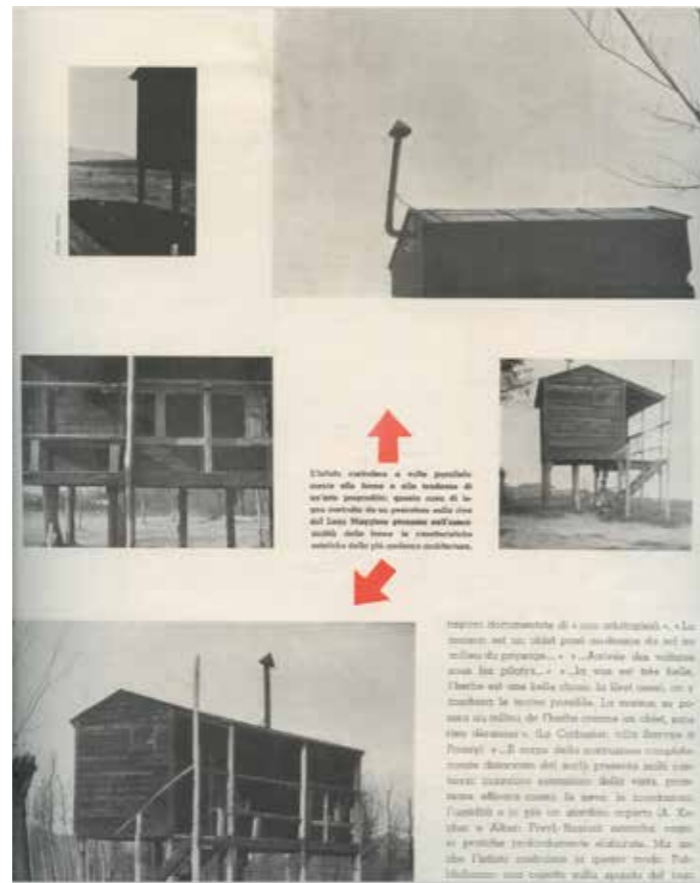


Figura 12
Imagens de casa de
pescadores no Lago
Maggiore, Itália. Fonte:
Case sui trampoli.
Domus, Milão, n. 194,
p. 272-274, fev. 1944.

Sua arquitetura se transforma na direção de uma “arquitetura natural”. Entre os projetos que desenvolve nos anos seguintes, a nova sede do Masp é aquela que melhor exprimiria os passos ainda incertos dessa transformação. O projeto foi elaborado entre 1957 e 1960, inicialmente sem as fachadas de vidro, que só compareceram no final de 1965 (LIMA, 2013, p 126-129). Até a adoção das fachadas inteiramente transparentes, o museu como um todo se afastava da arquitetura da Casa de Vidro e do Museu de São Vicente. O volume elevado teria fachadas opacas, iluminado zenitalmente no andar superior do salão da pinacoteca, e uma longa janela horizontal no andar inferior.

Em carta a Bruno Zevi datada de 1 de junho de 1965, Lina descreve o projeto e defende sua posição frente ao italiano:

“(…) um volume liso que farei pleno de plantas tropicais entre os interstícios do concreto bruto, como entre pedras de uma velha catedral. Toda vez que vou ao canteiro, recordo-me das tuas críticas aos volumes elementares, à polêmica das caixas de sapato. Gaudí disse que o plano não existe na natureza e por isso ele, que acreditava em Deus, não o fazia. Mas o sublime é que o homem faça o plano que não exista na natureza, com toda a coragem e a melancolia das coisas ‘que o homem faz sozinho’ sem ajuda de ninguém”⁸.

Se tivesse sido construído de acordo com o projeto original, o Masp seria uma versão organicista e opaca da Casa de Vidro e do Museu à Beira do Oceano, com suas fachadas em concreto, rude como pedra, entremeada por plantas tropicais.

Figura 13
Mesa de trabalho de
Pietro Maria Bardi na
sala da Casa de Vidro.
Fonte: IB. Foto: Paolo
Gasparini



Cultura popular e natureza

A última intervenção na área da Casa de Vidro foi a construção de seu estúdio em 1986. A necessidade de um espaço de apoio para o desenvolvimento dos projetos devia-se à consolidação da colaboração dos jovens arquitetos que a apoiavam desde o SESC Pompeia e a Igreja em Uberlândia⁹. Implantado próximo à rua, o que permitia acesso fácil de pessoal e fornecedores, o estúdio ficou conhecido como “casinha”, por ter sido construído com técnicas populares. Estrutura de troncos e madeira roliça, cobertura em duas águas de telha cerâmica sem forro, vedações de painéis deslizantes de madeirite pintado de verde e tela mosquiteira, criam um pequeno volume que toca o solo para permitir o acesso, afastando-se dele conforme o terreno cai em direção à rua.

As analogias com a própria Casa de Vidro são claras, acentuadas pela ausência de peitoris de proteção na abertura de piso a teto dos painéis deslizantes. Mas os sistemas construtivos adotados são aqueles das construções sem arquitetos, da cultura popular estudada profundamente pela arquiteta.

Envolta entre as árvores e bambuzais, a “casinha” afirma a analogia entre as formas modernas e as construções vernáculas defendidas no artigo *Case sui Trampoli* nas páginas de *Domus* em 1944, que pode ser atribuído a ela.

“O instinto constrói às vezes paralelamente às formas e às tendências de uma arte progredida; esta casa de madeira construída por um pescador às margens do Lago Maggiore apresenta, na essencialidade das formas, as características estéticas da mais moderna arquitetura.” (DOMUS, 1944, p. 272-74).

No terreno de sua residência, encontramos os registros de ambas, a arte do instinto popular e aquela avançada. A casa, seus anexos e jardim oferecem uma narrativa das transformações intelectuais da arquiteta. Anotações de uma vida em busca da essencialidade, encontrada no seu mergulho na natureza e na cultura popular brasileira.

O crescimento descontrolado das árvores, continuado após a morte do casal na década de 1990, criou uma situação inusitada. A casa “não natural”, que observa a natureza perdeu as perspectivas para a paisagem, que por sua vez se transformou em uma cidade de prédios verticais, mansões e favelas. A densidade do bosque envolveu a casa em um ambiente fechado para a paisagem urbana, protegendo-a de sua agressividade. A proximidade das árvores à plataforma da sala envidraçada estabeleceu uma condição de visão tátil, oposta à visão à distância original, alterando assim as condições de sua fruição estética. O conjunto casa/anexos/jardim adquire uma simbiose que sugere novas direções para a relação arquitetura e natureza. Desdobramento *post-mortem* da obra da autora torna-se uma contribuição para a cultura contemporânea viabilizada pela preservação do conjunto e sua disponibilidade para a visitação pública.

Referências bibliográficas

- BARDI, Lina B. Architettura e Natura: la casa nel paesaggio. *Domus*, Milão, n. 191, p.464-471, nov. 1943.
- BARDI, Lina B. Bela Criança. *Habitat*, São Paulo, n. 2, p. 3, jan./mar. 1951..
- BARDI, Lina B. Residência no Morumbi”, *Habitat*, São Paulo, n. 10, p.31-40, jan./mar. 1953.
- BARDI, Lina B. Lettera del Brasile. *Architettura Cronache e Storia*, Roma, n. 9, p. 182-187, jul. 1956.
- BARDI, Lina B. Arquitetura e natureza ou natureza e arquitetura (manuscrito de conferência). *II Semana de Arquitetura na Casa da França*. Salvador, 1958. (Acervo Instituto Bardi).
- BARDI, Pietro M. Os Jardins de Bule Marx. *Habitat*, São Paulo, n. 3, p. 7, abr./jun. 1951.
- CAMPHELLO, Maria F. M. B. *Lina Bo Bardi – As Moradas da Alma*. Dissertação (Mestrado). EESC-USP, 1998.
- _Case sui Trampoli. *Domus*, Milão, n. 194, p. 272-274, fev. 1944.
- KANT, Immanuel. Observações sobre o sentimento do belo e do sublime – Ensaio sobre as doenças mentais (1ª. ed. 1764). Trad. Vinicius de Figueiredo. Campinas: Papirus, 1993, p. 21.
- OLIVEIRA, Olivia de. Quarto do arquiteto: Lina Bo Bardi e a história. *Óculum*, n. 5/7, Campinas, 1997.
- PONTI, Gio. Architettura moderna al Brasile. *Domus*, Milão, n. 64, abr. 1933.
- RUDOLFSKY, Bernard. Non ci vuole un nuovo modo di costruire, ci vuole un nuovo modo di vivere. *Domus*, Milão, n. 123, mar. 1938.
- ZEVI, Bruno. Un Genio Catalano: Antonio Gaudí. *Metron*, Roma, n. 38, p. 27-53, 1950.
- ZOLLINGER, Carla. Lina Bo Bardi. 1951: Casa de Vidro, 1964: “Niente Vetri” (Pavilhão e recinto: o desenvolvimento de dois tipos). *Arquitextos*, São Paulo, ano 07, n. 082.06, Vitruvius, mar. 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/07.082/265>>. Acesso em: 12 out 2018.

Notas

- 1 Este texto desenvolve os argumentos de ANELLI, Renato L. S. Casa de Vidrio: arquitetura, arte y naturaleza. In: SANCHEZ, Mara Llorens; FONTÁN, Manuel del Junco y TOLEDO, Maria Gutiérrez (orgs.). *Lina Bo Bardi. Tupí or not tupí. Brasil, 1946-1992*. Madrid: Fundación Juan March, 2018, v. 1, p. 60-71. O item Mediterrâneo nos Trópicos resume os principais argumentos do capítulo com o mesmo nome do livro ANELLI, R. L. S. GUERRA, A. e KON, N. *Rino Levi, Arquitetura e Cidade*. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2001, p. 89 – 101.
- 2 Não precisamos de um novo modo de construir, precisamos de um novo modo de viver (tradução do autor).
- 3 A primeira identificação do sublime em Lina Bo Bardi foi sugerida por CAMPHELLO, 1998 em sua dissertação de mestrado.
- 4 O mosaico foi realizado pelo artista italiano Enrico Galassi a partir de um desenho de De Chirico apresentado ao casal.
- 5 Pintura *Der Wanderer über dem Nebelmeer* (1818), Caspar David Friedrich. Coleção do Kunsthalle Hamburg.
- 6 Pietro passa o ano de 1956 na Itália preparando o livro *The Arts in Brazil – A new museum at São Paulo*, Edizioni de Il Milione, Tipografia Esperia (Milano, 1956) e um catálogo para a Kress Foundation. As cartas de Lina a ele fazem parte do acervo do Instituto Bardi e estão sendo sistematizadas por Anna Carboncini.
- 7 Correspondência com Bardi, Op. Cit.
- 8 Carta de Lina Bo Bardi a Bruno Zevi datada de 01 set. 1965. Acervo Instituto Bardi.
- 9 Marcelo Ferraz e André Vainer colaboram com Lina desde 1976, Marcelo Suzuki inicia sua colaboração em 1980.

2.5 O Instituto Bardi e a Casa de Vidro

Renato Anelli
Ana Lucia Ceravolo

Tombamento

A conservação da Casa de Vidro nos impõe compreender o espaço que o Instituto ocupa no seu interior, uma vez que ambos constituem igualmente o legado do casal Bardi. A preservação da Casa de Vidro está associada à criação de uma instituição cultural, como é atestado pelas justificativas expressas pelo casal Bardi na abertura do processo de tombamento junto ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico – Condephaat, órgão responsável pelas políticas públicas de preservação do Estado de São Paulo. Em carta ao presidente do Conselho, Modesto Carvalhosa, datada de 23 de junho de 1986, Lina Bo Bardi argumenta:

Estou enviando a documentação sobre nossa casa do Morumby: escritura, plantas e fotos da casa, meu curriculum. (...). Queria muito que a casa fosse tombada: e pelo Senhor. E quanto à fundação, pensei melhor na fundação do Mindlin (...). Vai também aqui uma carta de Pietro, de alguns dias atrás. (CONDEPHAAT, 1986, pp. 1-2)

A carta de Bardi (25 de outubro de 1985), também endereçada a Modesto Carvalhosa, é ainda mais detalhista e enfática sobre a maneira como casa e fundação deveriam funcionar:

Figura 1
Croqui indicando a localização e forma de uma nova edificação para o coleção de arte e biblioteca, anexo à Casa de Vidro, local do atual estúdio. Pietro Maria Bardi em carta para Ettore Camesasca, 02/01/1976. Fonte: Arquivo Ettore Camesasca, Milano.

Figura 2
Estudo para implantar uma edificação ocupando os pilotis da Casa de Vidro, Lina Bo Bardi, sem data. Fonte: IB.

(...) Permita-me complementar a ideia de minha esposa, Lina, relativa à possibilidade de destinar nossa casa e objetos de arte a uma fundação que possa transformá-la num curioso exemplo de moradia de imigrados, os quais contribuíram para a divulgação das artes no Brasil tanto no setor da arquitetura (habitação do Morumby, edifício do Masp na Paulista, restauro da Fábrica da Pompéia, restauro do Politeama em Jundiaí), como no setor museográfico (criação do Masp e notáveis doações), no campo jornalístico (revista 'Habitat', 'Mirante das Artes', 'Vogue Arte') e no editorial (uma ampla bibliografia).

Penso que a Casa do Morumby, uma vez restaurada, às nossas custas, com seu jardim-florestal, poderia ser ambientada com uma série de obras de arte de um certo valor, para um dia ser visitada por um público interessado em conhecer um trecho da história da renovação da museografia nacional. (...)

Em termos práticos: a responsabilidade da Fundação seria a conservação, custodiando uma coleção de obras de arte. (...) O projeto integral deveria ser estudado entre um representante da fundação e o subscrito.

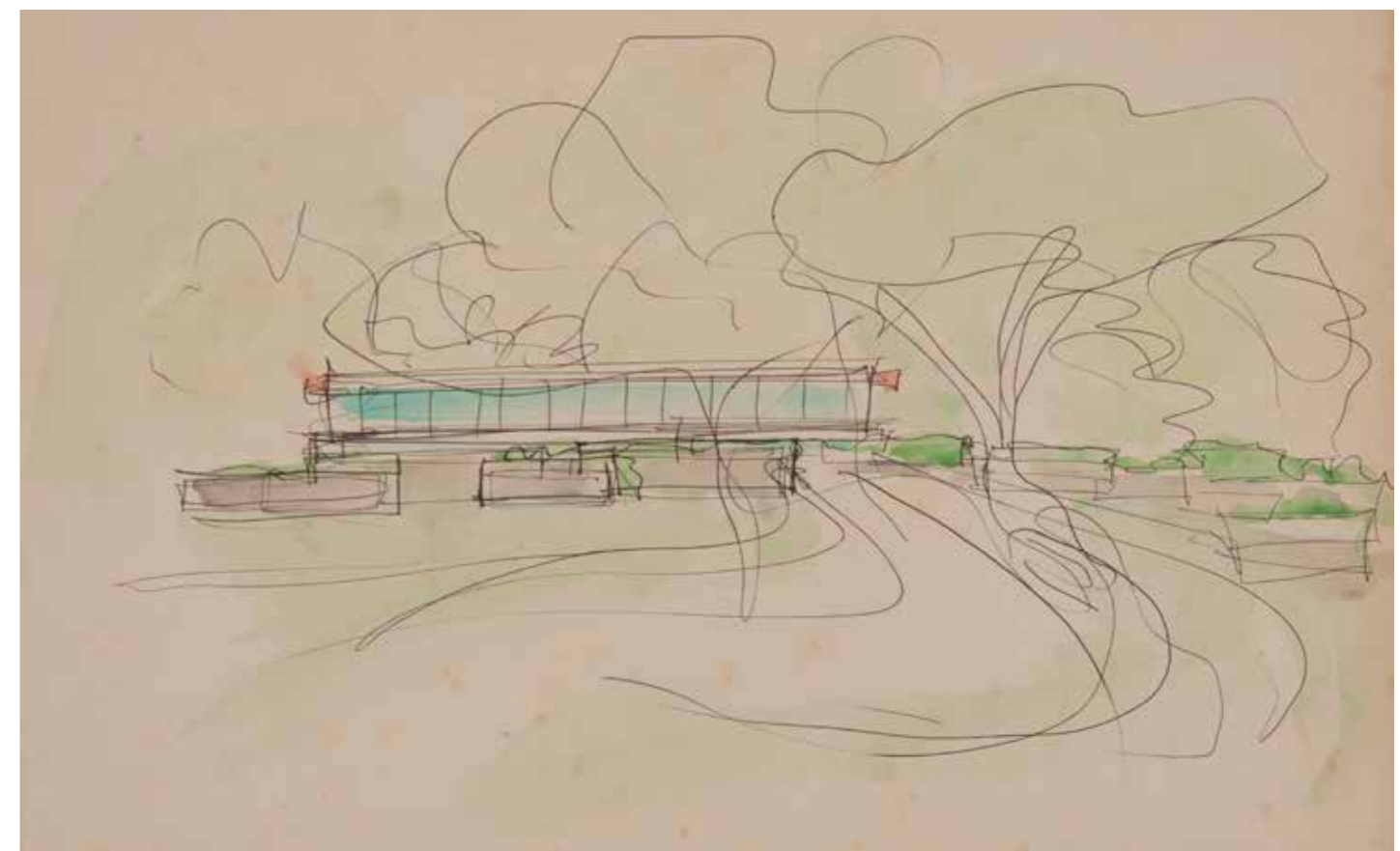
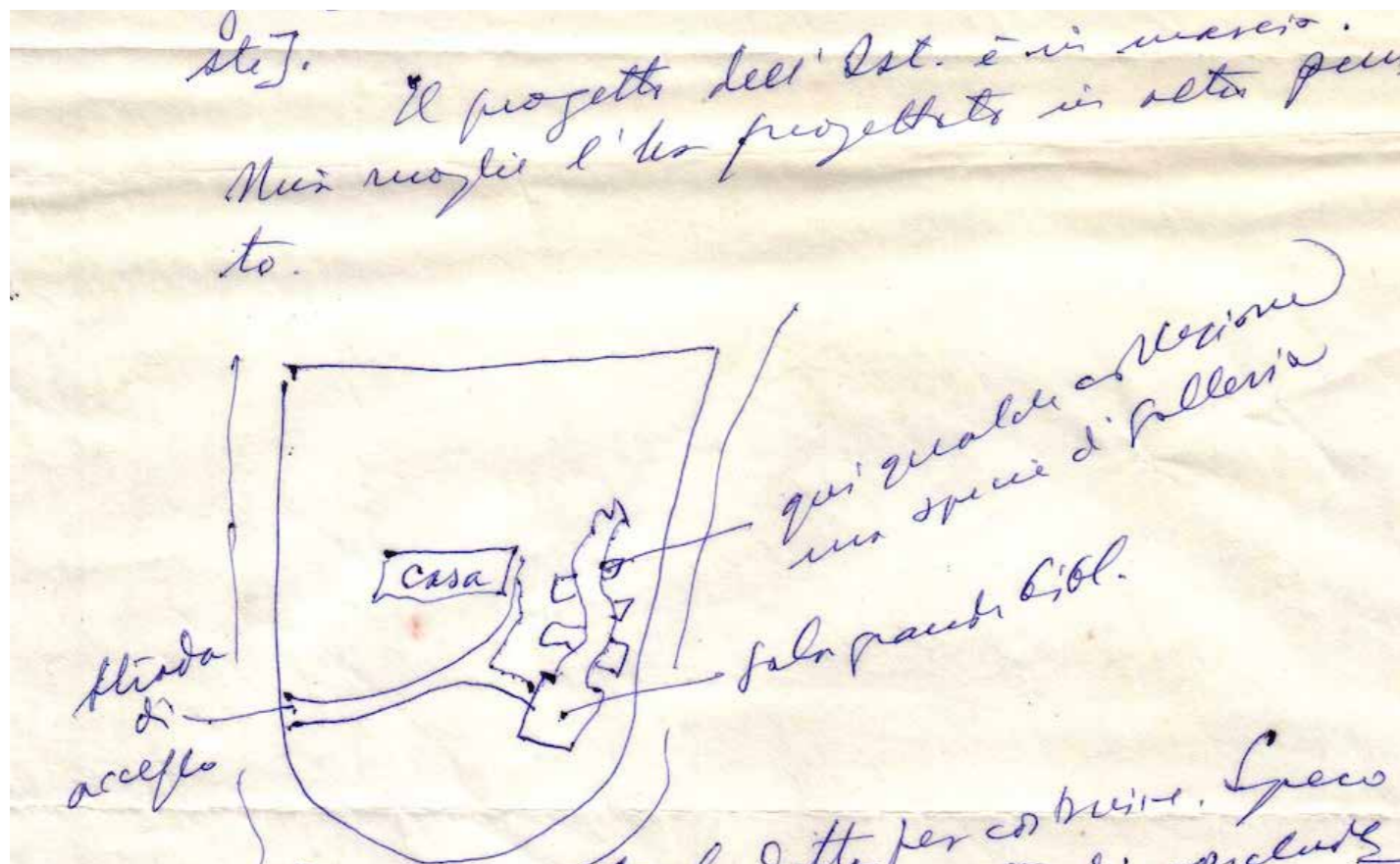
Bardi pensa a criação de uma instituição, que denomina fundação, que deve preservar a casa, sua coleção e o modo de expô-la, apresentando-a ao público do futuro.

Desde os anos vividos na Itália, a direção de revistas e instituições culturais voltadas à formação de artistas e público pautaram a carreira de Bardi. O Museu de Arte de São Paulo (Masp) foi a mais bem-sucedida delas. Ainda que possa ser remetida ao plano de construir uma sede

para o Instituto de Arte Contemporânea em terrenos adquiridos pelo Masp nas proximidades da casa, o objetivo desta instituição era outro. A fundação mencionada no processo de tombamento era central para que seu legado sobrevivesse à velhice e morte do casal. A preservação da casa, jardim, obras de arte e sua museografia dariam continuidade à ação formativa que desempenharam em vida. A Casa de Vidro, ampliada com as instalações dessa instituição seria o último museu criado por eles, dedicado à sua própria história intelectual, criado e dirigido por eles nos poucos anos que antecederam sua morte. Um museu de acordo com aqueles que criaram e dirigiram em vida, ou seja, ativos no formação de artistas e público de arte.

No parecer final, elaborado pelo arquiteto Marco Antonio Tabet¹, são destacadas as singularidades da arquitetura da Casa de Vidro, em arrazoado que a compara com outros exemplares de residências em São Paulo, ao lado de argumentos que destacam a contribuição do casal para a cultura moderna. Termina por colocar a necessidade de uma pesquisa mais cuidadosa sobre o acervo, que viria a justificar também a sua preservação.

A decisão de tombamento, de 1º de setembro de 1986, alerta para a necessidade de uma futura edificação que abrigue a instituição proposta pelo casal, deixando grafado de modo explícito que o tombamento foi aprovado unanimemente, "(...) prevendo ainda a construção de uma área para biblioteca e auditório"².



Em diferentes ocasiões, tanto Lina quanto Bardi realizaram esboços de projeto. Anos antes do tombamento, em carta a Ettore Camesasca escrita em 1976, ele apresenta ao amigo na Itália um croqui de sua possível implantação no terreno da Casa de Vidro. Desenho que se assemelha a estudos de Lina para uma ampliação sob e ao lado da casa, sem identificação ou data no acervo, publicados por Oliveira (2006) como sendo “estudos para ampliação da Casa de Vidro”, realizados nos anos 1970, propondo um pavilhão ao pé de sua residência, na área sob os pilotis

Os esboços de Lina e Pietro Bardi para o projeto da sede do instituto no terreno da Casa de Vidro apresentam grande liberdade na concepção formal e na ocupação da área repleta de árvores. Contudo, nos anos que se seguiram, a única construção realizada foi o estúdio, projeto formalmente contido, onde a estrutura e as paredes de madeira são cobertas por discreto telhado cerâmico de duas águas.



Figura 3
Proposta de adaptação da Casa de Vidro para sede de um instituto ou fundação, apresentada por Lina Bo Bardi na abertura do processo de tombamento. Projeto feito com colaboração de Marcelo Suzuki, 1986. Fonte: Processo de Tombamento da Casa de Vidro no CONDEPHAAT.

Instituto

O atual Instituto Bardi foi fundado em 3 de maio de 1990, tendo como denominação inicial Instituto Quadrante, referência à revista dirigida por Bardi e Massimo Bontempelli (1933-1936), na Itália. Seus membros fundadores foram Pietro Maria Bardi (presidente) e Lina Bo Bardi (vice-presidente), que constituíram a diretoria executiva da instituição, e seis membros compondo o Conselho Curador: a Sra. Graziella Bo Valentinetti, irmã de Lina que segue no Instituto até sua morte em 2008; o pintor, desenhista e museólogo Fábio Luiz Pereira de Magalhães; o advogado e professor da Faculdade de Direito da USP Modesto Carvalhosa; o advogado, empresário, escritor e bibliófilo brasileiro José Ephim Mindlin; o advogado e dirigente do SESC, Renato Antônio Quadros de Souza Reiquixa e o advogado, que havia sido sócio-proprietário da galeria Mirante das Artes com Pietro Maria Bardi e um dos mais renomados marchands e peritos de arte, Renato Magalhães Gouvêa. A área de atuação e a missão da instituição foram definidas na ata de criação:

Os objetivos do INSTITUTO [sic] são exclusivamente culturais e artísticos, inclusive relacionados com a história da arte e da arquitetura; podendo para tanto promover e praticar quaisquer atividades e atos inerentes a seus fins³.

Para esses objetivos, o casal Bardi proveu a instituição com os recursos obtidos através da venda do quadro *Retrato de Don Sebastian Maria Gabriel de Bourbon Bragança* (1820), de autoria do pintor espanhol Francisco Goya, que integrava o acervo do casal desde 1955. O valor obtido com a venda foi de US\$ 3.6 milhões e constituiu o *endowment* a ser utilizados para preservar a Casa de Vidro, seu acervo de arte e arquitetura, assim como para dar suporte à sua missão.

Importante destacar que o primeiro estatuto estabeleceu que, caso viesse a haver a dissolução do Instituto, a casa, com todo o acervo e obras, deveria ser doada ao Museu de Arte de São Paulo – Masp, demonstrando a confiança e a proximidade em relação à instituição que ajudaram a criar e consolidar.

Entre 1990 e 1991, logo após sua criação, o Instituto se dedicou a estabelecer uma linha de atuação pautada pelo apoio financeiro a projetos culturais. Além de apoio a outras instituições, o Instituto definiu sua linha editorial.

Uma nova doação seria realizada em 1995, por Bardi, já bastante adoecido e afastado do MASP, que transferiu o direito de propriedade da Casa de Vidro para o Instituto por meio de escritura de doação⁴.

A doação estabeleceu que o Instituto deveria assumir encargos em contrapartida. O primeiro foi autorizar que Bardi e sua cunhada, Graziella Bo Valentinetti continuassem a morar na casa enquanto ele vivesse, recebendo a quantia de dez mil reais mensalmente, valor destinado à manutenção da propriedade e as despesas dos moradores com saúde.

Após a morte de Bardi, o documento de doação estabeleceu que sua cunhada deveria deixar a casa em cento e vinte dias, continuando o Instituto a pagar o mesmo valor a ela, corrigido mensalmente, enquanto estivesse viva. Determina ainda que ela deveria ser eleita presidente do Instituto na primeira assembleia após a morte de Bardi.

Sem moradores, a casa passaria a ser “a ‘sede’ do Instituto donatário, mantidas as suas características residenciais, como era aliás, a vontade de Archillina Bo Bardi”.

O Instituto recebeu sua nova denominação, Instituto Lina Bo e P.M. Bardi em 1993, no ano seguinte à morte da arquiteta, ligando-se “definitivamente aos nomes de seus beneméritos”⁵. Com o falecimento de Lina, abria-se um período no qual ela se tornaria o centro das atividades do Instituto. No seu antigo escritório, a “casinha”, uma equipe dirigida por Marcelo Ferraz e os antigos colaboradores da arquiteta manteve o Instituto ativo, iniciando a primeira sistematização do acervo do casal. Nesse espaço, onde antes se desenvolviam os projetos, organizou-se a mostra no Masp, inaugurada em 1993, que foi acompanhada pelo catálogo completo de sua obra (FERRAZ, 1993) e pelo documentário dirigido por Aurélio Michilles e Isa Grinspum Ferraz.

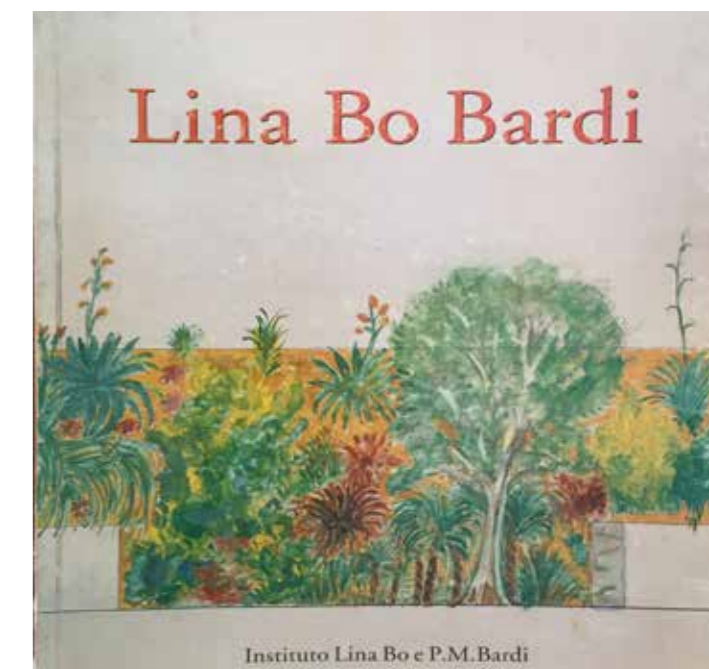


Figura 4
Livro Lina Bo Bardi, organizado pelo Instituto Bardi (Marcelo Ferraz) para acompanhar a exposição da obra da arquiteta em 1993, no Masp.

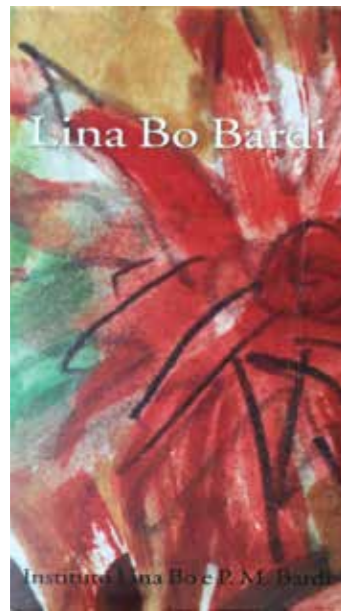


Figura 5
Documentário em vídeo Lina Bo Bardi, dirigido por Aurélio Michilis e Isa Grinspum Ferraz, 1993.



Figura 7
Livro Avant-garde na Bahia, de Antonio Risério, edição Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 1995.

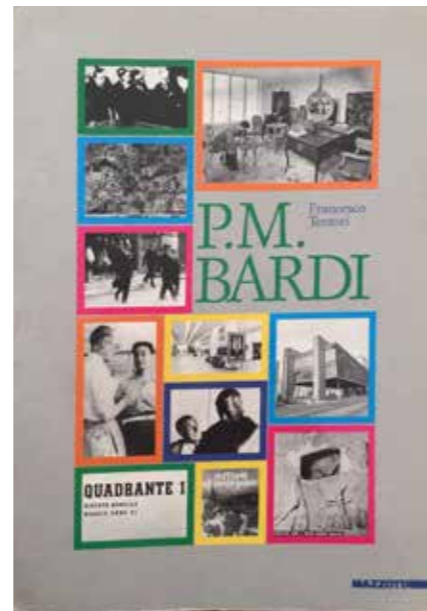


Figura 9
Biografia de Pietro Maria Bardi, de Francesco Tentori, publicado em 1990 em Milão pela editora Mazzotta. O Instituto Lina Bo e P. M. Bardi publicou a versão em português em 2000.

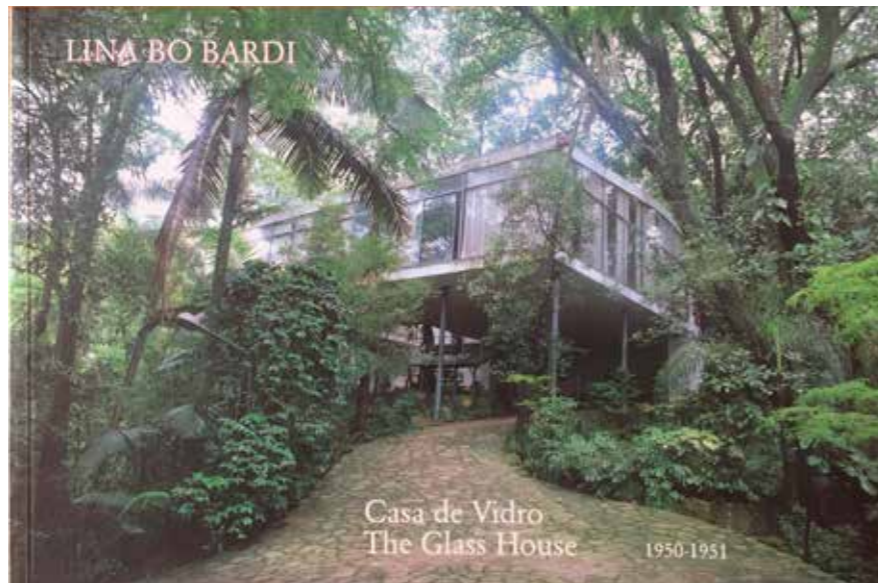


Figura 8
Livro Casa de Vidro, editado pelo Instituto Lina Bo e P. M. Bardi em parceria com a Editorial Blau Ltda de Lisboa.

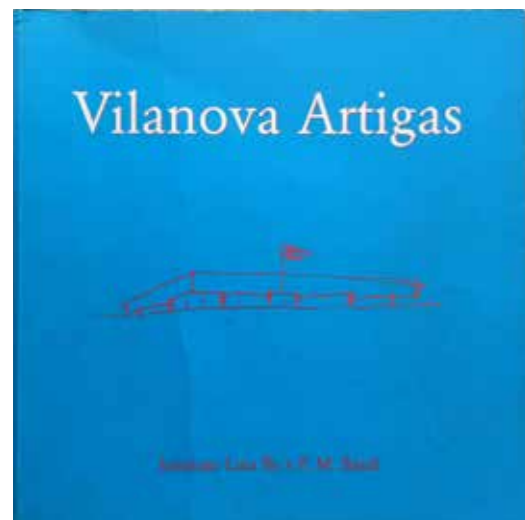


Figura 6
Livro Vilanova Artigas, organizado pelo Instituto Lina Bo e P. M. Bardi em colaboração com a Fundação Vilanova Artigas, 1997.

O sucesso no Brasil desse conjunto sobre a obra de Lina Bo Bardi estimulou a sua itinerância pelo mundo. Traduzido em inglês e italiano, o catálogo e versões da exposição circularam por diversos países. A incitativa divulgou sua obra de modo completo para um público que desconhecia sua existência e lhe conferindo reconhecimento internacional. Vários aspectos de sua trajetória, acentuados pelo modo como foi interpretada na narrativa montada pela exposição, catálogo e vídeo, foram bem recebidos no Brasil e no exterior: a atenção ao popular sem contrapô-lo ao moderno, em um momento de esgotamento do pós-moderno; o caráter politicamente combativo; o trânsito entre as várias artes – cinema, teatro, artes plásticas, artes aplicadas; e não menos importante, o gênero feminino, em um período no qual ainda predominavam os homens na prática da arquitetura. Observe-se que um resultado involuntário desse sucesso de Lina Bo Bardi foi o ofuscamento de Bardi, restrito à publicação em 2000, da tradução da biografia dele escrita por Francesco Tentori em 1990 e publicada apenas na Itália.

Assim se deu continuidade a uma linha editorial do Instituto Bardi, voltada a divulgar estudos sobre as obras de arquitetos brasileiros de carreira relevante, mas que ainda não tinham sua obra de arquitetura difundida na forma de livros de alta qualidade de produção gráfica e informação iconográfica dos seus projetos. Através desses livros, as obras de Lina Bo Bardi, Afonso Eduardo Reidy, Vilanova Artigas e João Figueiras Lima (Lelé) passaram a informar novas gerações de arquitetos, que puderam aprender a projetar estudando seus desenhos de projeto e fotos das obras. As publicações atendem assim à missão do Instituto Bardi de atuar “com história da arte e da arquitetura”, dando importante contribuição para a nova história da arquitetura brasileira e estabelecendo um novo padrão editorial na área.

Pietro Maria Bardi morreu em 1999, resultando em alterações importantes na condução da instituição. Até então a presidência era exercida por ele, apesar da idade avançada, e a vice-presidência por Graziela Bo Valentineti, que assumiu a posição em 1992, após o falecimento de Lina. Conforme especificado na escritura de doação da Casa de Vidro ao Instituto, com o falecimento de Bardi, Graziela assumiu a presidência. Pouco depois, Marcelo Ferraz e sua equipe se afastaram da gestão do Instituto, encerrando um período da história do Instituto marcado pela continuidade das atividades e planos do casal fundador.

Também em decorrência do desaparecimento de Bardi, ocorre a reclamação da partilha do patrimônio pelos herdeiros do seu primeiro casamento, residentes na Itália. Em função dessa partilha, a Casa de Vidro perdia parte de seus móveis e obras de artes mais valiosas, desfigurando irreversivelmente o conjunto interno da sala de estar. Apesar disso, a partilha manteve a posse da Casa de Vidro e a maior parte do seu acervo com o Instituto.

Figura 10
Artigo de Jotabê Medeiros “Instituição estagnada, tradição da cidade”, O Estado de São Paulo, 21/03/2007.





Os anos da gestão de Graziela Bo Valentinetti, de 1999 a 2008, foram marcados por dificuldades em manter o Instituto no ritmo anterior de funcionamento. Em 21 de março de 2007, o jornal o Estado de São Paulo publicou o artigo “Instituição estagnada, tradição da cidade”, no qual registrou a suspensão das visitas à casa. De fato, as condições de manutenção da edificação eram precárias e o destacamento de placas do revestimento inferior da laje sobre a entrada comprometiam a segurança dos visitantes. E já se vislumbrava o esgotamento dos recursos do *endowment*, uma vez que a arrecadação de apoios financeiros era insuficiente para manutenção da instituição.

Em 2006, o Instituto contava com apoio da FIAT para trazer para o Masp a exposição “Lina Bo Bardi Arquiteto” curada por professores italianos da Universidade *Iuav* de Veneza e apresentada originalmente na Bienal de Veneza de 2004 (GALO, 2004). A exposição atraiu cerca de 83 mil visitantes. Mas, não havia para o Instituto Bardi o mesmo sucesso nos pleitos para obtenção de outros apoios, fossem para a manutenção das edificações, fossem para a organização do acervo.

Mesmo assim, o Instituto deu início às atividades de manutenção mais urgentes usando de recursos próprios. Os trabalhos foram dirigidos pelo arquiteto Marcelo Suzuki, ex-colaborador de Lina Bo Bardi e responsável pelas obras de manutenção de 1993. Os trabalhos de descupinização, orientados por técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Ipt) iniciados em abril de 2007, foram seguidos pela manutenção dos revestimentos e caixilhos, instalações hidráulicas e telhado, intervenções que teriam continuidade até 2009⁶.

Com a morte da presidente em 2008, foi eleito para substituí-la o senhor Giuseppe D’Anna. Pela primeira vez a presidência do Instituto foi exercida por alguém sem parentesco com o casal Bardi. A gestão de D’Anna foi pautada pela organização institucional e efetivação de projetos de captação de recursos de apoio à cultura e à pesquisa.

Figura 11
Oxidação do caixilho
painel do quarto de
Lina Bo Bardi, 2006.
Fonte: IB. Foto: MVB.

Figura 12
Lateral sul da
casa, com danos
nos revestimentos
exteriores e oxidação
dos caixilhos, 2006.
Fonte: IB. Foto: MVB.

Figura 13
Fruto de infiltrações e
falta de manutenção
adequada, surgiram
fissuras, desprendi-
mento do reboco e da
pintura na face inferior
da laje superior sob a
calha, 2006. Fonte: IB.
Foto: MVB.

Figura 14
Degradação do
caixilho da cozinha
por oxidação intensa,
2006. Fonte: IB. Foto:
MVB.



Figura 15
Restauro do piso
de vidrotal da sala
principal, 2007. Fonte:
IB. Foto: MVB.

Figura 16
Troca da placa de
aglomerado de
madeira das portas
dos armários da
cozinha, 2007. Fonte:
IB. Foto: MVB.

Figura 17
Processo de
descupinização das
obras de arte e móveis
históricos, 2007.
Fonte: IB. Foto: MVB.

Sustentabilidade financeira e arranjo institucional

O período que se iniciou com a gestão D’Anna foi caracterizado pelo desafio da sustentabilidade financeira do Instituto Bardi e da busca por arranjos institucionais adequados à realidade da instituição. O fundo gerado com a venda da obra de Goya pelo casal permaneceu como lastro de estabilidade do Instituto até se exaurir no início de 2014.

Naquele momento, a instituição já conseguia sobreviver com recursos angariados com a comercialização de direitos autorais e projetos de apoio à cultura e à pesquisa. O acervo de desenhos de arquitetura, fotos de obra, filmes e outros registros da trajetória de Lina Bo Bardi era requisitado para publicações e exposições, acompanhando a progressão do prestígio internacional da arquiteta.

Após a fase inicial, sustentada com recursos próprios, o acervo foi organizado com apoio a fundo perdido de instituições como a Caixa Econômica Federal, a Petrobras e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp)⁷.

Esses apoios permitiram que o Instituto atingisse um nível de profissionalismo pouco comum a acervos de arquitetura privados no Brasil, patamar que foi fundamental para que o acervo pudesse dar suporte às exposições realizadas em São Paulo, Munique, Roma, Nova Iorque, Zurich e outras cidades do mundo a propósito das comemorações do centenário de Lina Bo Bardi em dezembro de 2014.

O contrato com a empresa italiana de móveis Arper para a produção de uma série limitada de cadeiras *Bardi Bowl*, lançada em janeiro de 2014, inaugurou a comercialização dos direitos autorais de móveis desenhados pela arquiteta, que teve prosseguimento com o contrato com a empresa brasileira Etel.

A eleição para a presidência do Instituto Bardi de Sonia Guarita do Amaral ocorreu em 2014. A gestão se iniciou com a aprovação, pela Petrobras, de um apoio financeiro para a consolidação da instituição. Iniciou-se um novo desenho institucional que foi efetivado em 2016, a transformação da Associação Cultural sem fins lucrativos em uma Organização Social (OS) na área de cultura. Para ampliar a captação de recursos, ainda em 2014, foi criada a Sociedade de Amigos do Instituto Bardi, que realizou leilão de obras de arte para arrecadação de recursos para a manutenção da entidade.

O novo formato institucional de OS é regulamentado no Brasil pela Lei Federal nº 9.637/1998, e no Estado de São Paulo pela Lei Complementar nº 1.243/2014, e sua finalidade é permitir que a Administração Pública outorgue a uma associação sem fins lucrativos realizar ações na área de cultura sob patrocínio direto do orçamento público. Apesar dessa possibilidade, o Instituto não foi bem-sucedido em conquistar esse tipo de outorga, até o momento.

O formato de OS alterou o modo de funcionamento vigente. Até 2016, o Instituto estava estruturado em Presidência, Diretoria, Conselho e Assembleia de Associados. A presidência participava da diretoria que era composta por cinco membros sem atribuições específicas, formando uma espécie de gestão colegiada, na qual cada um assumia uma responsabilidade executiva. A última diretoria antes da transformação em OS foi composta por Sonia Guarita do Amaral (Presidente), Anna Maria Carboncini, Giuseppe D’Anna, Alberto Mayer e Renato Anelli. As reuniões de conselho e assembleia eram poucas, realizadas de acordo com o estatuto.

A OS é estruturada em Diretoria, Conselho Administrativo, Conselho Fiscal e Assembleia de Sócios. Trata-se de uma organização mais especializada que a anterior, prevendo separação e hierarquia entre Conselho e Diretoria. Os diretores são escolhidos pelo conselho, não podendo fazer parte dele. Ao contrário da Associação sem fins lucrativos, os Diretores podem ser remunerados.

As mudanças políticas no país em 2016 resultaram na descontinuidade do apoio da Petrobras, levando o Instituto novamente a uma situação de desequilíbrio financeiro. Para sua sobrevivência foi feita uma drástica redução do quadro de pessoal e se iniciou a busca por novos tipos de recursos. A recessão econômica que se seguiu tornou muito difícil a obtenção de novos apoios financeiros através de projetos de incentivo cultural.

O Instituto sobreviveu a essa crise através de quatro tipos de recursos: ingressos de visitação, venda de livros e *souvenirs* para visitantes; comercialização de *copyrights* de móveis, imagens e pagamentos por empréstimo de obras; locação para eventos sociais ligados à cultura; apoios e doações através de projetos culturais de renúncia fiscal, que essencialmente mantiveram as atividades culturais promovidas pelo Instituto.

Hoje os Diretores atuam de acordo com o plano de trabalho aprovado pelo Conselho, ao qual devem prestar contas. A breve experiência no formato de OS demonstra sobreposições nos cargos de Diretor Presidente e Presidente do Conselho, que precisam ser melhor definidas. A outra diretoria é a Técnica. A atual direção foi eleita no primeiro semestre de 2017. Waldick Jatobá assumiu o cargo de Diretor Presidente e Sol Camacho o de Diretora Técnica. Logo em seguida foi decidida que esta diretoria seria denominada de Técnica e Cultural, explicitando assim seu papel de curadoria. Por sua vez, a captação de recursos é compartilhada por ambos Diretores e também por membros do Conselho Administrativo.

A Casa de Vidro como casa-museu

O momento é propício para retomar a reflexão sobre o caráter do conjunto do Instituto Bardi – Casa de Vidro⁸ e o melhor desenho institucional para preservá-lo. Desde o início da gestão de Sonia Amaral, a instituição se aproxima da tipologia museu de casa histórica, conforme concebida pelo Conselho Internacional de Museus – Casas Históricas (DEMHIST/ICOM)⁹. O Plano de Gestão e Conservação deve partir da reflexão se seria essa a tipologia coerente com a intenção de Bardi em “destinar nossa casa e objetos de arte a uma fundação que possa transformá-la num curioso exemplo de moradia de imigrantes”, levando os visitantes a conhecer a vida e história do casal que contribuiu para a divulgação das artes no Brasil.

Lina e Pietro Bardi foram pioneiros na museologia e museografia no Brasil, na restauração e nos projetos culturais que desenvolveram. Ao assumir a tipologia casa-museu, o Instituto Bardi se alinha à postura vanguardista do casal, considerando ainda suas expectativas quanto à missão da instituição.

Como a conservação da Casa de Vidro pressupõe a mudança de uso e é relevante lembrar que o tema da adequação ou adaptação dos bens culturais para a incorporação de novas funções é frequente nos debates sobre a preservação e a restauração. Conforme estabelecido pela Carta de Veneza, a preservação pressupõe o uso, desde que esse seja compatível com as características do imóvel.

A conservação dos monumentos é sempre favorecida por sua destinação a uma função útil à sociedade; tal destinação é, portanto, desejável, mas não pode nem deve alterar a disposição ou a decoração dos edifícios. É somente dentro destes limites que se deve conceber e se pode autorizar as modificações exigidas pela evolução dos usos e costumes. (CARTA DE VENEZA, 1964, artigo 5)

A tipologia museu de casa histórica é a alternativa de uso mais pertinente para que a Casa de Vidro mantenha suas características ao mesmo tempo que recebe, de maneira adequada, as instalações do Instituto, promovendo visitas e atividades culturais de formação.

Numa casa-museu, como concebida atualmente pelo DEMHIST/ICOM, o bem cultural é o próprio edifício, a coleção e o proprietário. Esses três referenciais não estão desvinculados e, por isso, as relações estabelecidas entre eles favorecem a comunicação, permitem uma melhor interação com o espaço visitado e a possibilidade de perceber o período histórico e a sociedade nele compreendida, estabelecendo de maneira crítica relações com o presente

Um propósito educacional que esteja comprometido com o homem em transformação, utilizando os diversos meios a sua disposição, mas que tem por objetivo que o participante (Homem/sujeito) possa refletir crítica e participativamente sobre a mensagem recebida. E a melhor forma para isso é o do estranhamento, do questionamento, da indagação. E não o da resposta (CABRAL, 1988).

As casas-museus permitem um recorte da realidade, evitando as grandes generalizações e oferecendo uma visão mais íntima e subjetiva da história. Abrem a possibilidade de uma relação mais direta e menos abstrata do público com o museu, permitindo criar projetos mais ousados.

A casa é o espaço do acolhimento, da proteção e o lugar a partir do qual as personalidades expressam sua relação com o mundo. O maior patrimônio de uma casa-museu é a própria atividade profissional daquele que queremos guardar a memória. O fundamental é criar condições para que seu ideal se mantenha vivo através de atividades correlatas (DOCTORS, 2010).

Esse conjunto de ideias permite pensar uma casa-museu de duas personalidades centrais para a história das artes e da arquitetura no Brasil entre as décadas de 1940 e 1990. Se pensarmos as ações de Lina, a Casa de Vidro deve ser uma porta de entrada para sua obra, se pensarmos a contribuição de Bardi, a Casa de Vidro é uma possibilidade de conhecer uma coleção com um largo espectro histórico, mas também é a conexão com sua obra maior: o Museu de Arte de São Paulo.

A Casa de Vidro guarda a memória de seus patronos, mas é por meio do Instituto que se torna um edifício vivo e ativo na construção cultural do presente. Para tanto, o Plano de Gestão e Conservação estrutura políticas, ações e metas que viabilizam ao Instituto Bardi atingir os objetivos para os quais foi criado e manter os bens sob sua guarda.

Referências bibliográficas

Referências bibliográficas

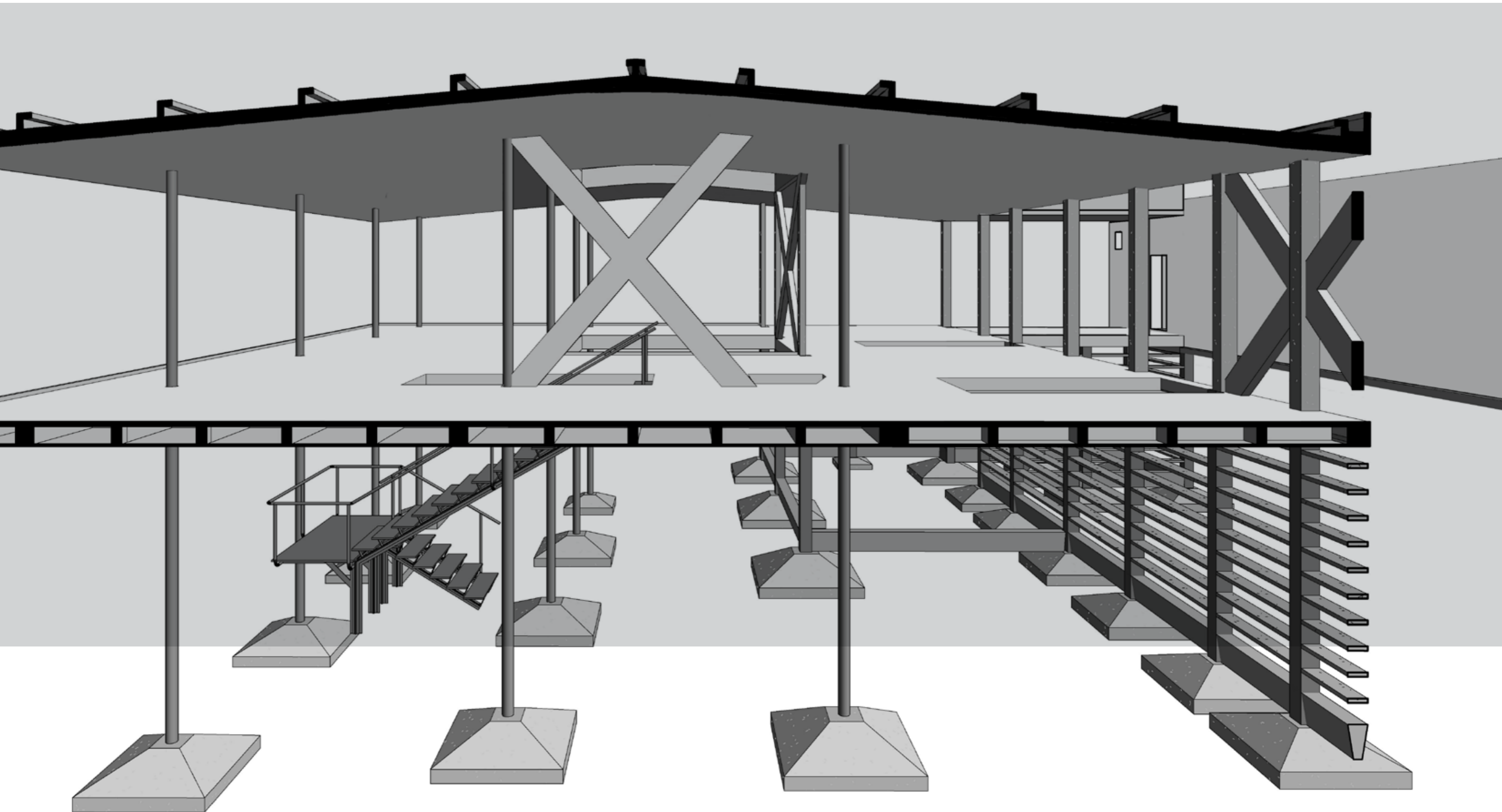
- ANELLI, Renato L. S.. Instituto Lina Bo e P. M. Bardi: balanço e perspectivas. *Anais...* 9º Seminário DOCOMOMO Brasil, Brasília, 2011.
- CABRAL, Magaly. *Educação em Museus Casas Históricas*. Disponível em: <http://www.casaruibarbosa.gov.br/paracrianças/arquivos/file/arq_textos/Educação_em_Museus.pdf>. Acessado em: 14 mai. 2019.
- CARTA DE VENEZA, Itália, 1964. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Veneza%201964.pdf>. Acessado em: 14 mai. 2019.
- CONDEPHAAT. *Processo de tombamento nº. 24.938*, 01/07/1986. São Paulo, 1986.
- CARTÓRIO DE NOTAS (3ª). *Escritura de doação*. São Paulo, 29 jun. 1995.
- FERRAZ, Marcelo (org.). *Lina Bo Bardi*. São Paulo: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 1993.
- DOCTORS, Márcio. Casa Museu como projeto de diversidade. In: *! Encontro Luso-Brasileiro de Museus Casas*. Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa, 2010.
- GALO, Antonella. Lina Bo Bardi architetto. Venezia: La Biennale di Venezia / DPA / Marsilio / ILBPMB, 2004.
- INSTITUTO BARDI (IB). *Ata da assembleia geral*. São Paulo, 03 mai. 1990.
- INSTITUTO BARDI (IB). Ata da reunião anual do Conselho. São Paulo, 19/03/1993.
- OLIVEIRA, Olivia de. *Sutis substâncias da arquitetura de Lina Bo Bardi*. São Paulo/ Barcelona: Romano Guerra/GG, 2006.
- TENTORI, Francesco. *Pietro Maria Bardi*. São Paulo: IOESP/ILBPMB, 2000.

Notas

- 1 TABET, Marco A. *A respeito de uma vistoria na residência de Lina e Pietro Maria Bardi, realizada em 27 de agosto de 1986*. Processo de tombamento fls. 53 a 58
- 2 CARVALHOSA, Modesto S. B. *Síntese de decisão do egrégio colegiado sessão ordinária de 1º. de setembro de 1986*. Processo de tombamento fl. 59.
- 3 Ata da assembleia geral de 03 de maio de 1990, na qual se criou o Instituto Quadrante.
- 4 Escritura de doação, 3º cartório de notas, São Paulo-SP, 29 de junho de 1995.
- 5 Ata da reunião anual do Conselho, Instituto Quadrante, São Paulo-SP, 19 de março de 1993.
- 6 O texto de Aline C. S. Corato, parte deste volume, aprofunda as atividades realizadas nas obras de manutenção.
- 7 O projeto "Acervo do Instituto Lina Bo e P. M. Bardi: catalogação, digitalização e montagem de banco de dados online" (2009/54901-3 e 2012/50291-9) foi implantado entre 2011 e 2013. Além dos recursos no valor de R\$ 318.160,15 fornecidos pela Fapesp para equipar e organizar o acervo com mapotecas, trainéis, armários deslizantes, mesas e computadores, foram destinados mais R\$ 44.995 para obras de adequação da rede elétrica.
- 8 A denominação abreviada do original Instituto Lina Bo e P. M. Bardi foi associada à Casa de Vidro por proposta da arquiteta Sol Camacho, no início de 2017, quando se alterou o logotipo.
- 9 DEMHIST é a abreviação do francês "demeures historiques", casas históricas e denomina o Comitê Internacional para Casas Históricas do ICOM. Para mais informação, visite o site: <http://demhist.icom.museum/shop/shop.php?detail=1255432617>

3 Casa de Vidro

Inventário e recomendações para conservação



3.1 Apresentação

O inventário consiste na organização de levantamentos para orientar as intervenções de conservação e restauro.

Como a forma de pesquisa deste projeto foi estruturada em quatro equipes especializadas, o inventário teve a função de integrar seus levantamentos, diagnósticos e recomendações. Mesmo havendo a interação entre as equipes no desenvolvimento dos seus trabalhos, foi apenas na produção do inventário que seus produtos se mesclaram.

O esforço de síntese e revisão permitiu a consolidação dos levantamentos, análises, diagnósticos e recomendações na seguinte estrutura:

- Casa Principal CV
- Estúdio ES
- Garagem GA
- Casa do Caseiro CC
- Paisagismo PA

Cada item se organiza na seguinte ordem de classificação de sistemas de componentes:

- Estrutural
- Vedação
- Arquitetura
 - Revestimentos
 - Telhados
 - Esquadrias
 - Escadas
 - Caixilhos
 - Luminotécnica
 - Interiores
- Instalações Hidráulicas
- Instalações Elétricas

O Paisagismo, por suas características específicas, teve uma organização mais flexível para incorporar os planos de manejo arbóreo, organização de serviços, propostas de percursos temáticos de árvores especiais etc.

Também faz parte do Paisagismo a análise das condições de acessibilidade das escadas e rampas. Essa análise resultou em diretrizes para o projeto de um sistema auxiliar de circulação acessível, de acordo com as normas brasileiras.

Por último, o inventário apresenta diagnóstico e recomendação referente à inserção urbana e municipal da Casa de Vidro.

3.2 O complexo de edificações e o jardim

O complexo da Casa de Vidro é composto por quatro edificações distribuídas em três lotes unificados, totalizando 6.713,16 m² de área de terreno. Situada em uma vertente do bairro Morumbi, próximo ao divisor de águas, a Casa de Vidro foi concebida para aproveitar a posição de promontório, abrindo-se para a paisagem do vale do rio Pinheiros.

A casa principal e a casa do caseiro foram projetadas e construídas juntas, entre 1949 e 1952. Mais tarde, provavelmente em 1957 (a foi data estimada devido a ausência de registros), foi construída a garagem, em conjunto com os caminhos e muretas no jardim. A última construção foi a do estúdio, onde seus colaboradores desenvolveriam os projetos a partir de 1986. Apesar da pré-existência de algumas árvores na parte mais alta do terreno, o jardim foi plantado pela arquiteta no restante do terreno.

A casa tem seu piso principal nivelado a uma das cotas mais altas do terreno, 803 metros acima do nível do mar. Destaca-se do solo conforme avança em direção à paisagem, criando uma plataforma sobre pilares cilíndricos delgados. Três de suas faces são completamente envidraçadas, de piso a teto, formando a sala de estar. A parte posterior da sala é uma parede de alvenaria, que divide a área social da área privada da residência: dormitórios, banheiros, vestibulo e corredor. Perpendicularmente a essa parede, a copa-cozinha se estende até o nível do solo aos fundos, comunicando-se com o setor de serviços e dormitórios de empregados.

A casa do caseiro está situada na vertente leste do terreno, junto à rua Seguidilha, que, apesar de ser uma via pública, tem acesso restrito. O nível é 14 metros abaixo do piso principal da Casa de Vidro. Para implantá-la, o terreno foi cortado e aterrado de modo a fazer que a laje jardim de cobertura intersectasse o solo em declive, dando continuidade à cobertura vegetal. Janelas e porta se abrem para um pequeno terraço, estruturado por um muro de arrimo de pedras de granito de grandes dimensões. Garante, assim, que não seja vista do interior da casa principal, disfarçando-se entre a vegetação arbustiva.

A garagem atual foi construída para substituir uma cobertura leve, com estrutura de alumínio, construída inicialmente. Já representa a inflexão da arquiteta em direção a uma “arquitetura natural”, que se mimetiza com o terreno e as vegetações. Para isso foi construída como um paralelepípedo de alvenaria estrutural, com poucas aberturas além do portão principal, que abre toda uma face do volume. Como na casa do caseiro, uma laje jardim de concreto armado cobre o volume, disfarçando-o entre a vegetação. O revestimento externo rústico, com seixos rolados e cacos cerâmicos incrustados, acentua o peso do volume e torna a construção parte do solo, como as muretas do jardim.

Apesar de situada na outra vertente do terreno, junto à rua General Almério de Moura, a garagem e a casa do caseiro encontram-se quase no mesmo nível.

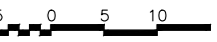
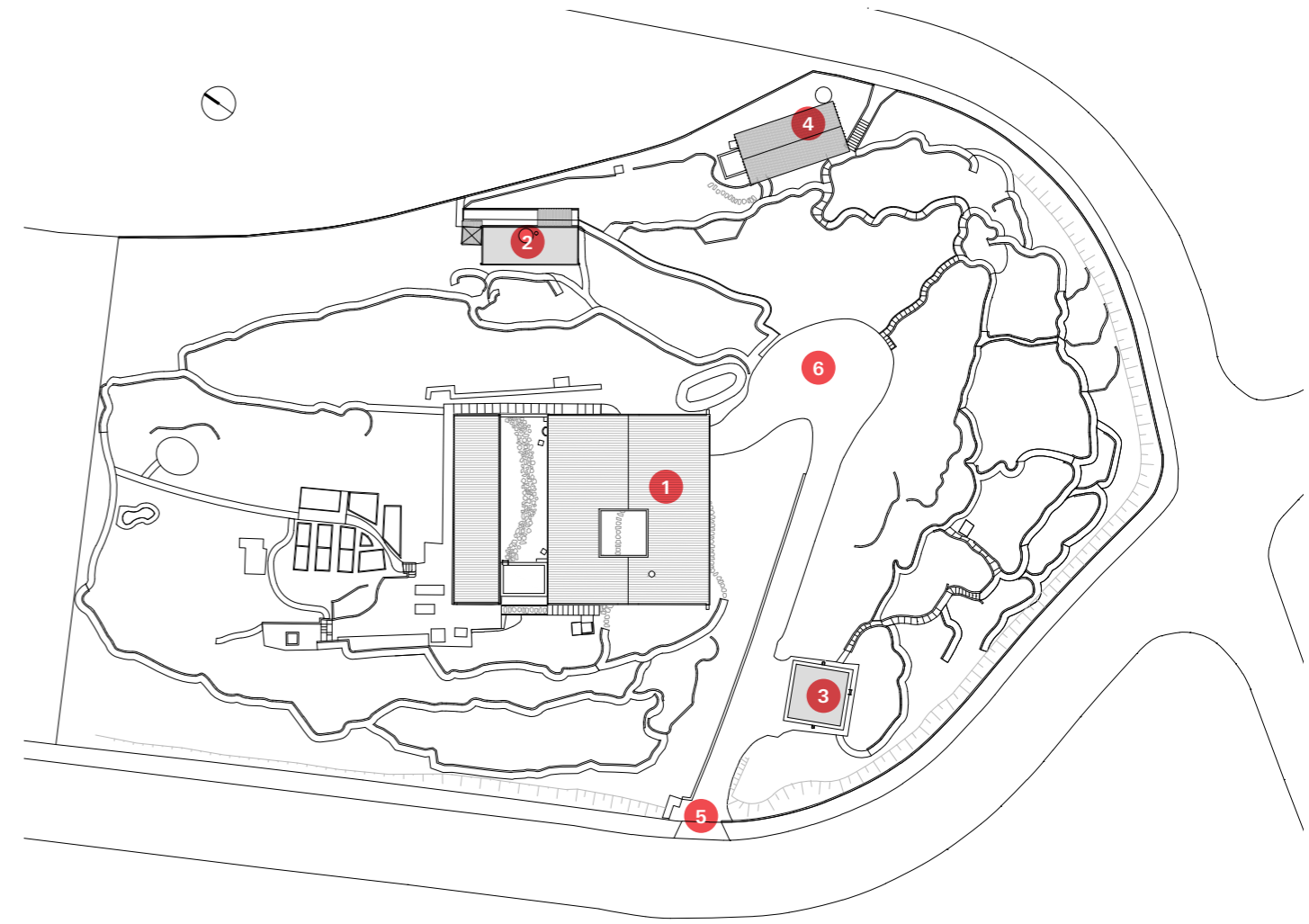
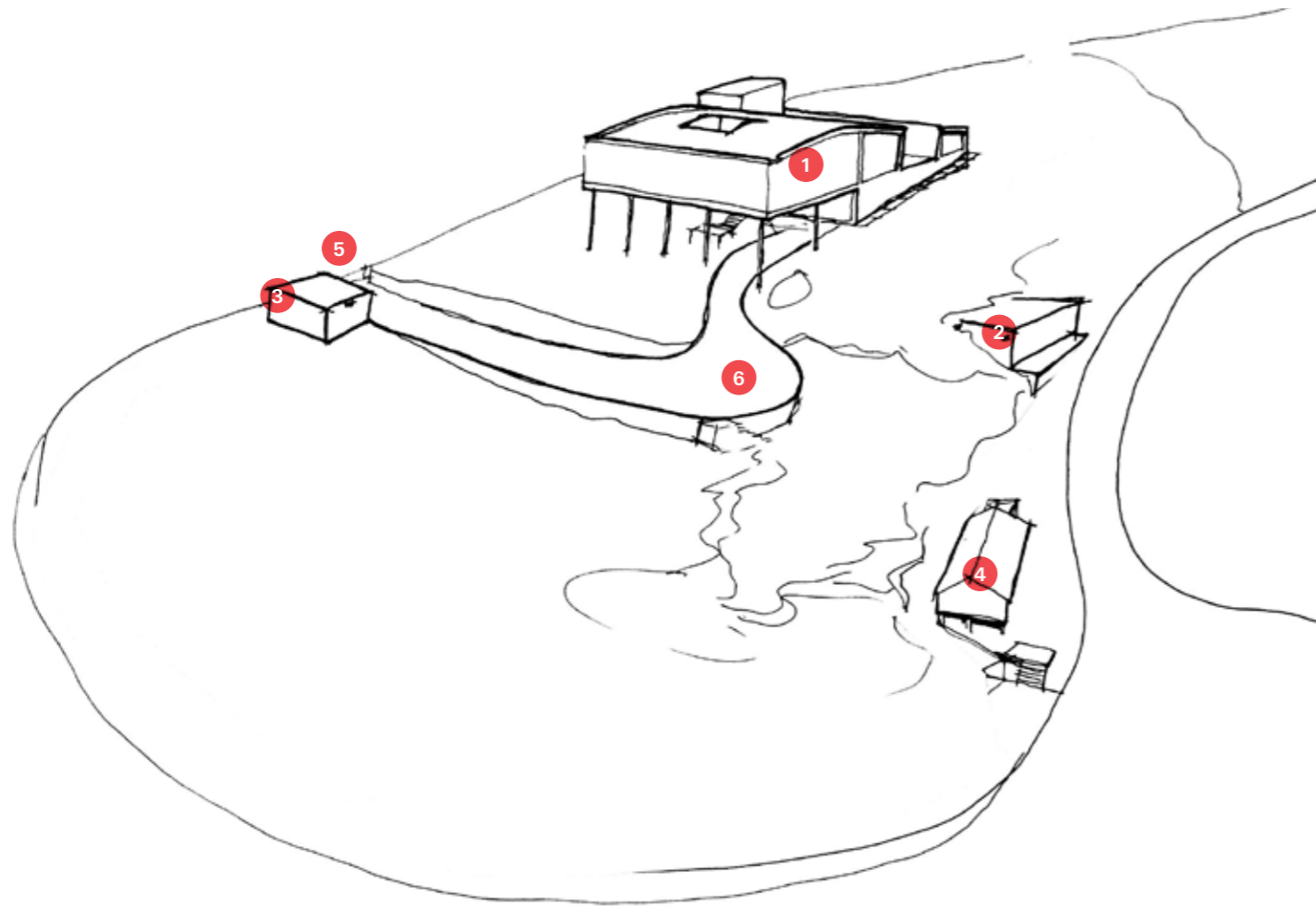
A quarta edificação do complexo é o estúdio, situado na extremidade sudeste do terreno, 17 metros abaixo do piso principal da Casa de Vidro. Construção simples, de madeira coberta com telhado cerâmico e módulo hidráulico de alvenaria, ela está interligada com a rampa de acesso de veículos através de um caminho de pisos de lascas de arenito, que é ladeado por muretas de alvenaria e tem como apoio um corrimão de ferro fundido. Para atender fornecedores e facilitar o acesso dos colaboradores, o estúdio tem uma entrada independente, pela rua Bandeirante Sampaio Soares.

A massa arbórea do jardim foi planejada pela arquiteta, pois o terreno tinha poucas árvores quando da construção da casa. Vários elementos edificados configuram o jardim. No patamar de piso de concreto aos fundos da casa principal, um forno e uma churrasqueira repetem o branco da arquitetura e sugerem a extensão, ao ar livre, das atividades da cozinha.

Caminhos sinuosos de placas de pedras e muretas de alvenaria, revestidas do mesmo modo que a garagem, serpenteiam por todo o terreno, configurando algumas áreas com piso amplo e plano como possíveis lugares de estar em meio ao jardim.

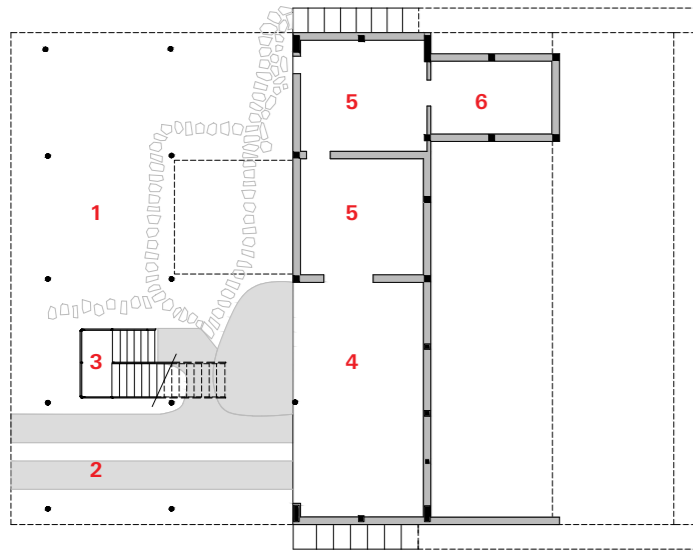
Todo o terreno foi cercado por um muro de alvenaria de blocos aparentes, construído por determinação da Prefeitura Municipal tardiamente, em 1978, junto com as calçadas. Até então, uma leve cerca de arames separava a propriedade do espaço público. Registros de outros tempos da cidade e do bairro do Morumbi.

Implantação



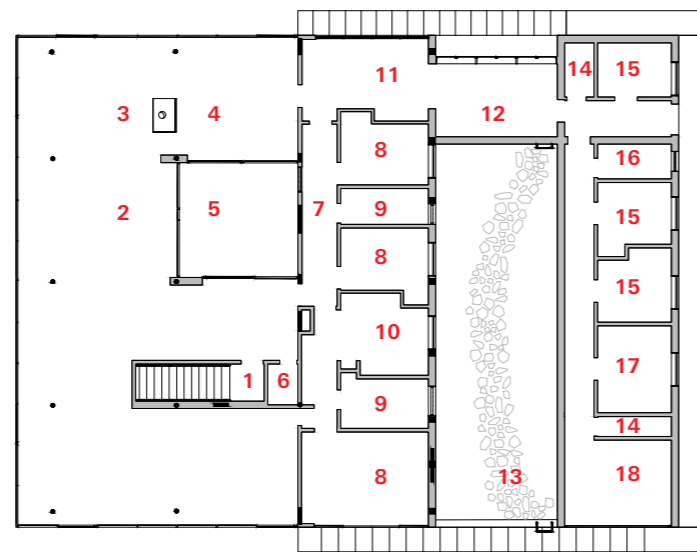
- 1 Casa de Vidro (Principal)
- 2 Casa do Caseiro
- 3 Garagem
- 4 Estúdio
- 5 Entrada Principal
- 6 Rampa de Acesso

Casa de Vidro (Principal)



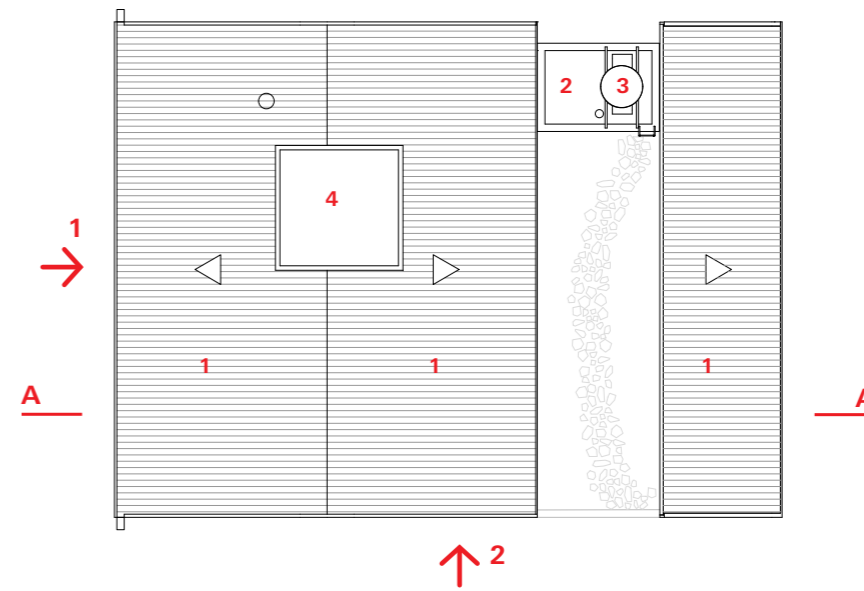
Piso Térreo - Pilotis

- 1 Jardim
- 2 Parada de veículos
- 3 Escada
- 4 Varanda
- 5 Depósito
- 6 Área técnica



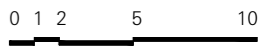
Piso Principal

- 1 Escada
- 2 Salão
- 3 Lareira
- 4 Área de Jantar
- 5 Vazio
- 6 Lavabo
- 7 Circulação
- 8 Dormitórios
- 9 Banheiros
- 10 Vestíbulo
- 11 Copa
- 12 Cozinha
- 13 Jardim
- 14 Depósito
- 15 Dormitórios empregados
- 16 Banheiro Empregados
- 17 Rouparia
- 18 Varanda / Área de Serviço

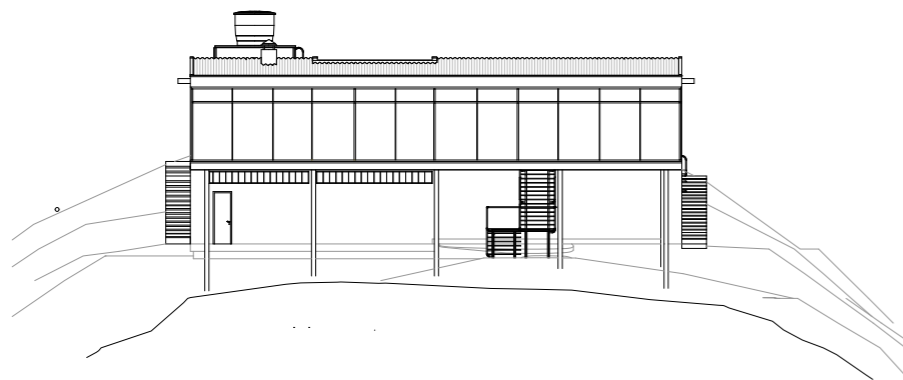


Cobertura

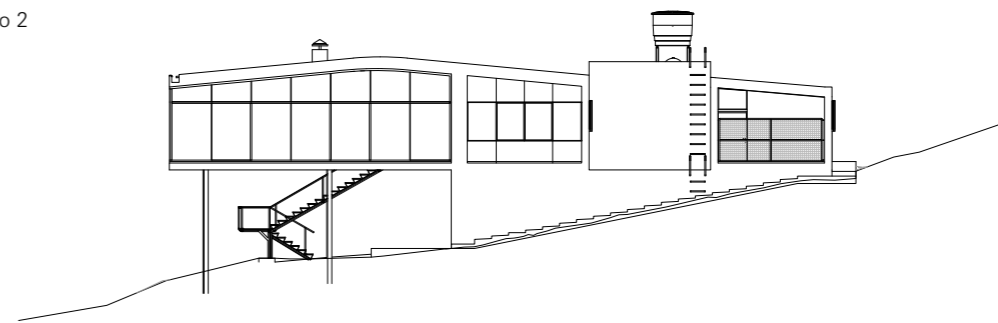
- 1 Telhado
- 2 Laje Jardim
- 3 Caixa d'água
- 4 Vazio



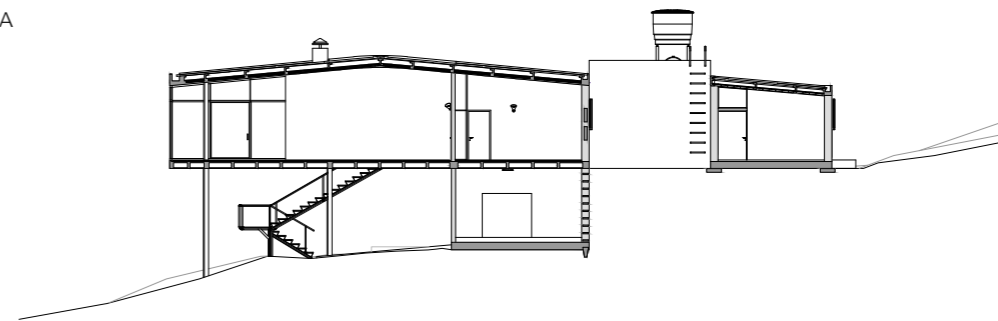
Elevação 1



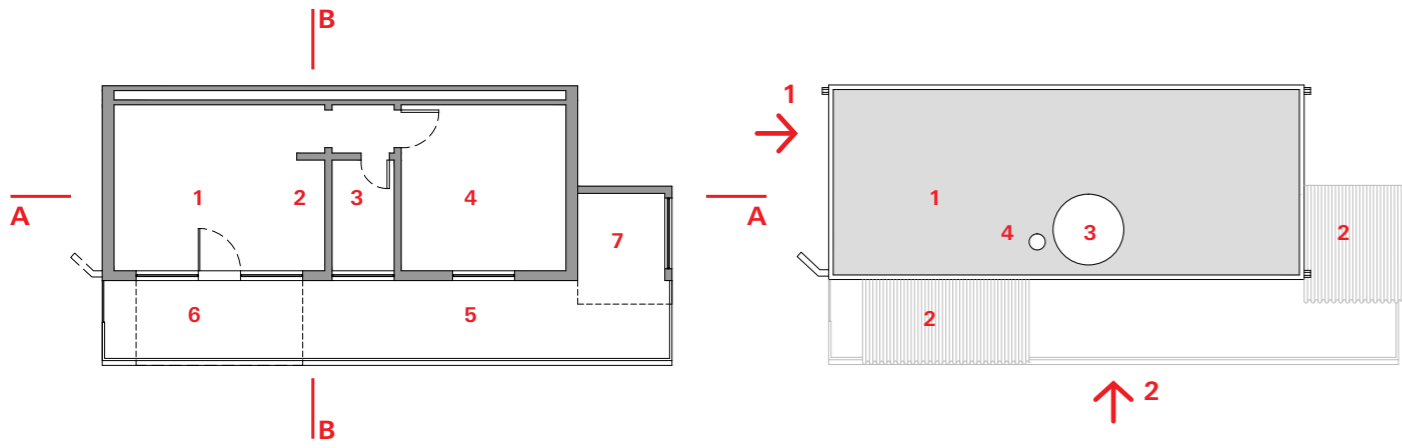
Elevação 2



Corte AA



Casa do caseiro

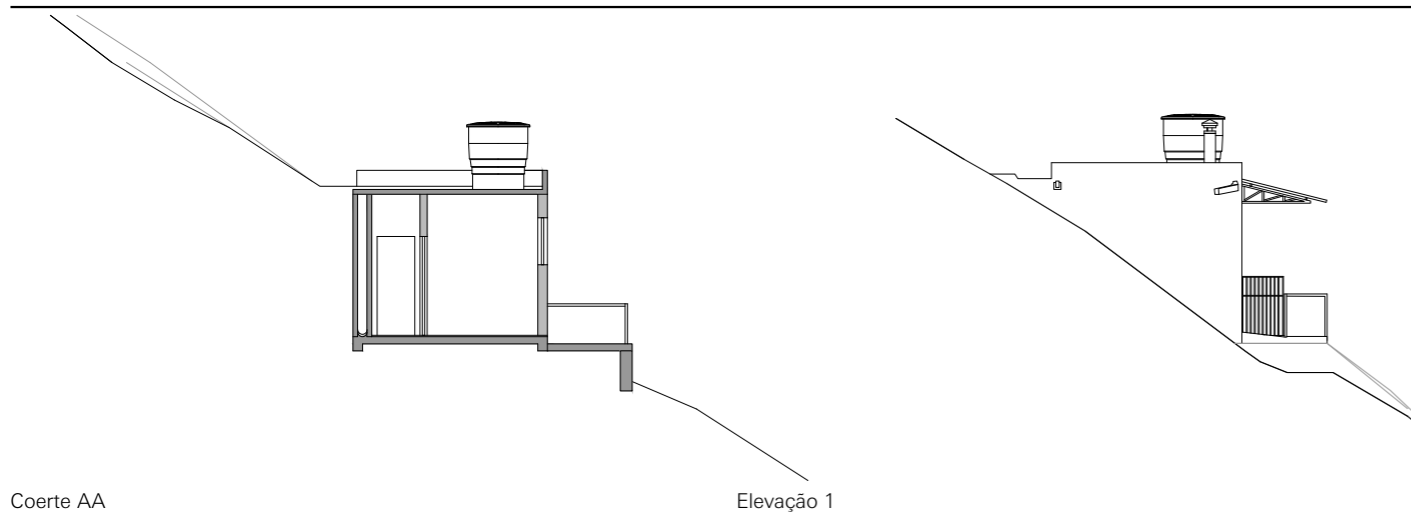


Planta Piso Térreo

- 1 Sala
- 2 Cozinha
- 3 Banheiro
- 4 Dormitório
- 5 Terraço
- 6 Alpendre
- 7 Serviços

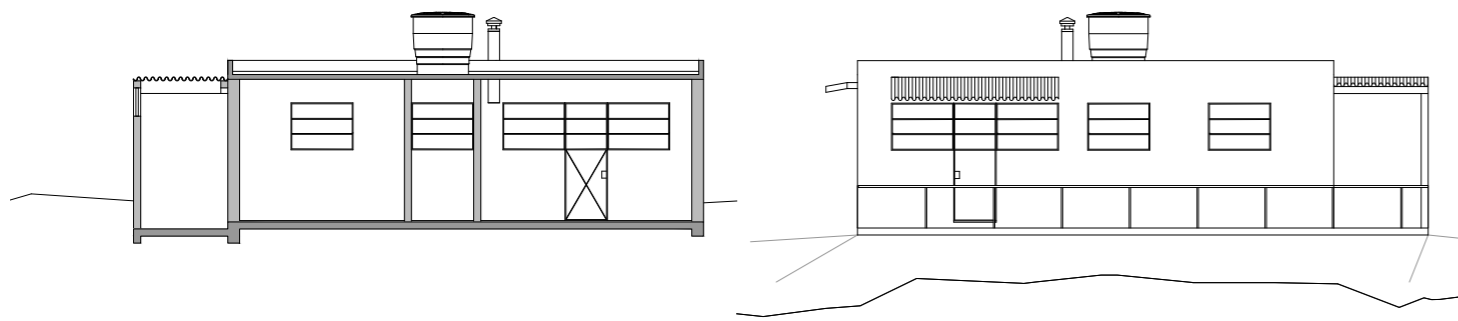
Planta Cobertura

- 1 Laje Jardim
- 2 Telhado de Fibrocimento
- 3 Caixa d'Água
- 4 Chaminé



Coerte AA

Elevação 1

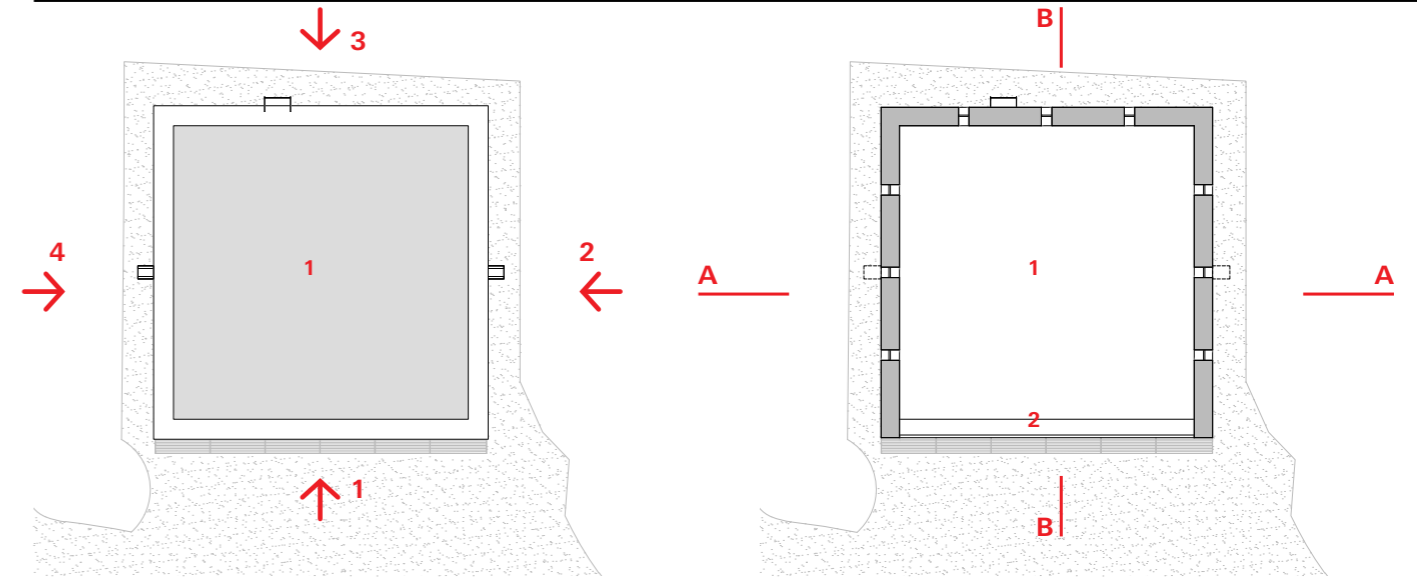


Coerte BB

Elevação 2



Garagem

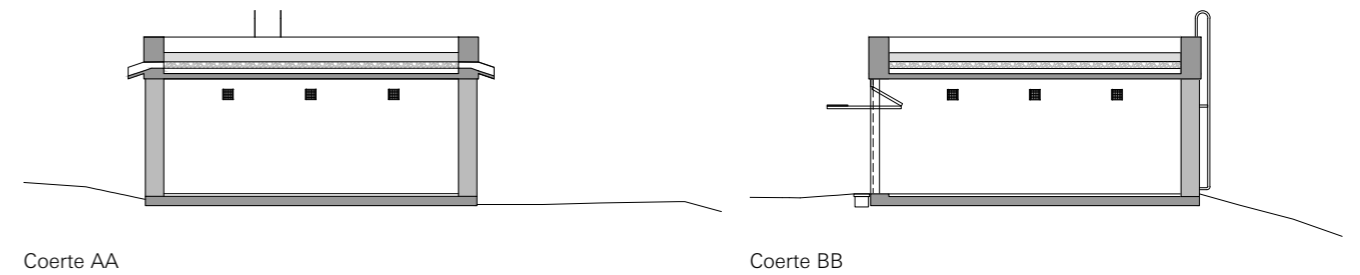


Planta Cobertura

- 1 – Laje Jardim

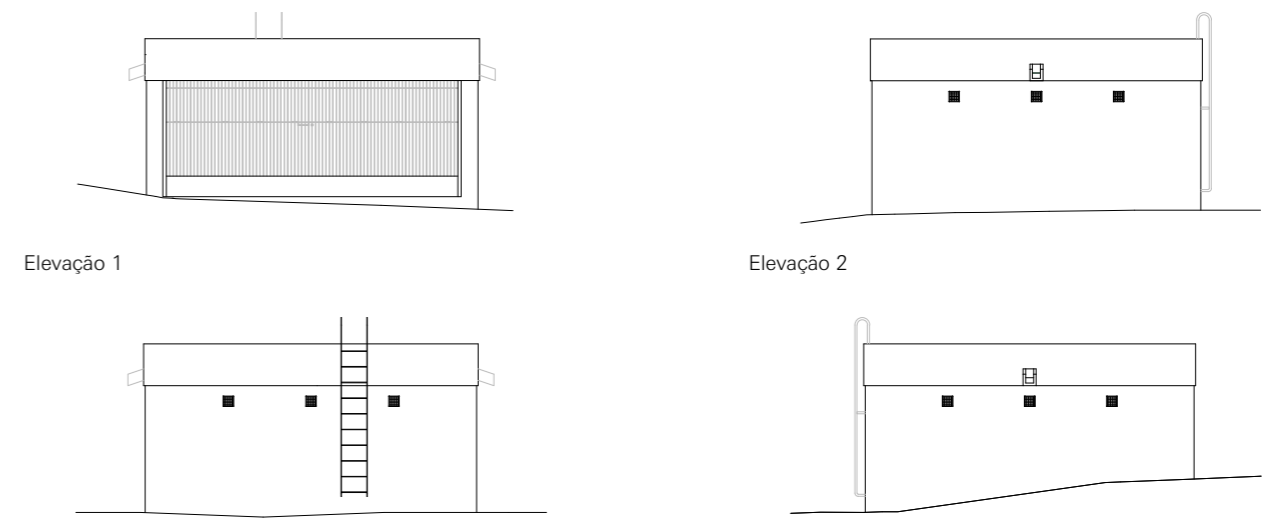
Planta Piso Térreo

- 1 – Sala
- 2 – Portão



Coerte AA

Coerte BB



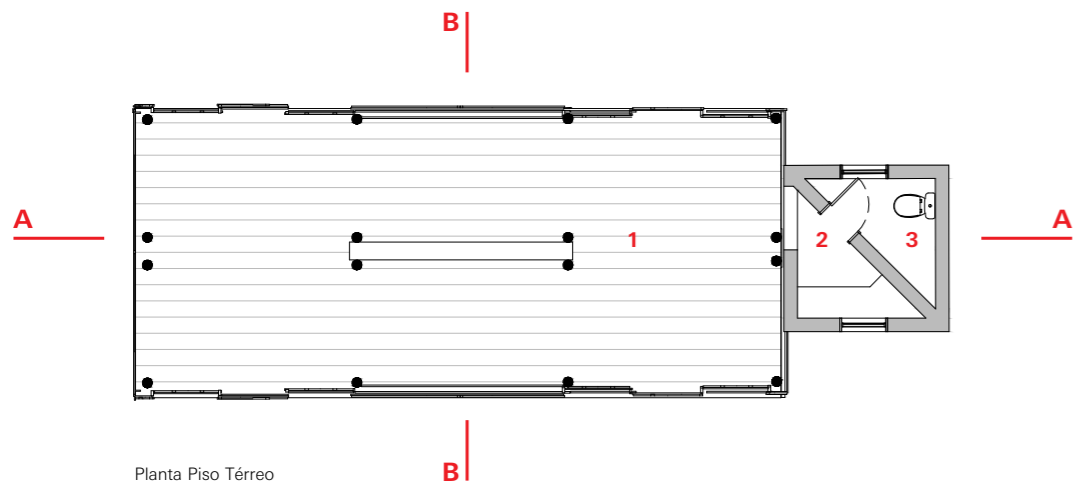
Elevação 1

Elevação 2

Elevação 3

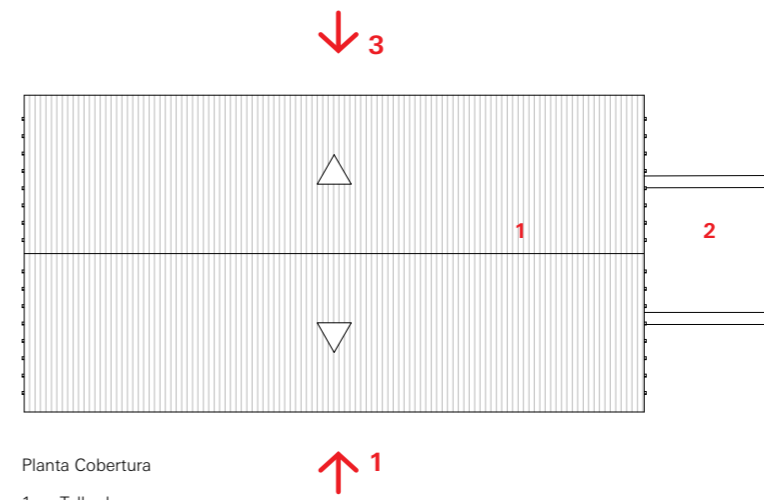
Elevação 4





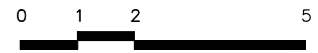
Planta Piso Térreo

- 1 Salão
- 2 Copa
- 3 Banheiro

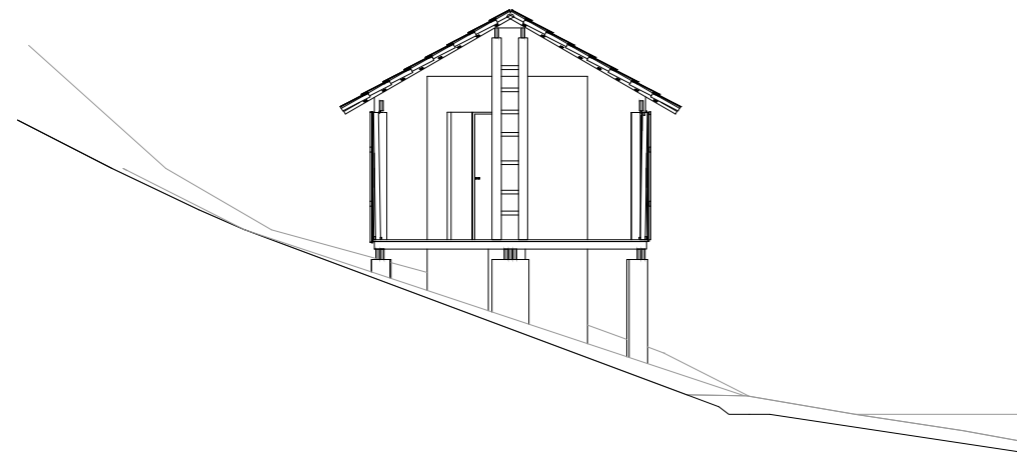


Planta Cobertura

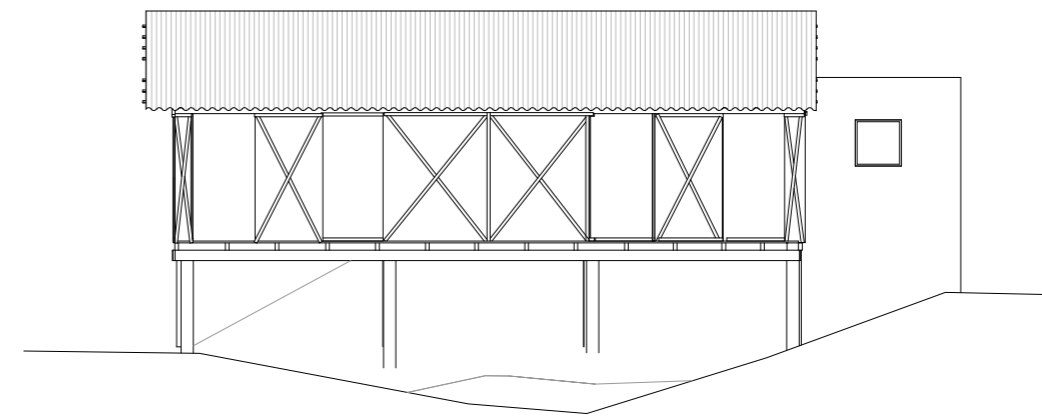
- 1 Telhado
- 2 Laje Jardim



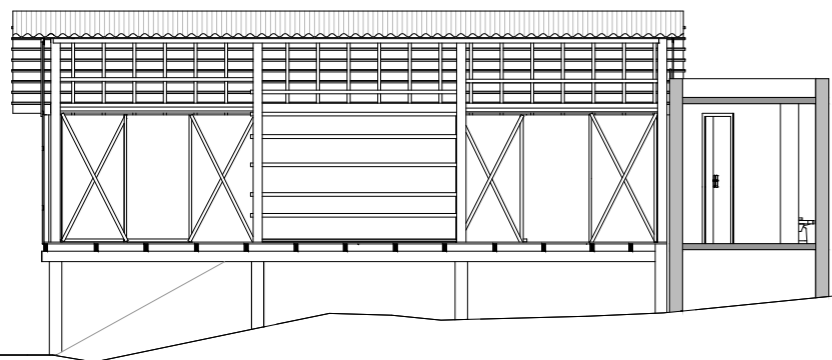
Corte BB



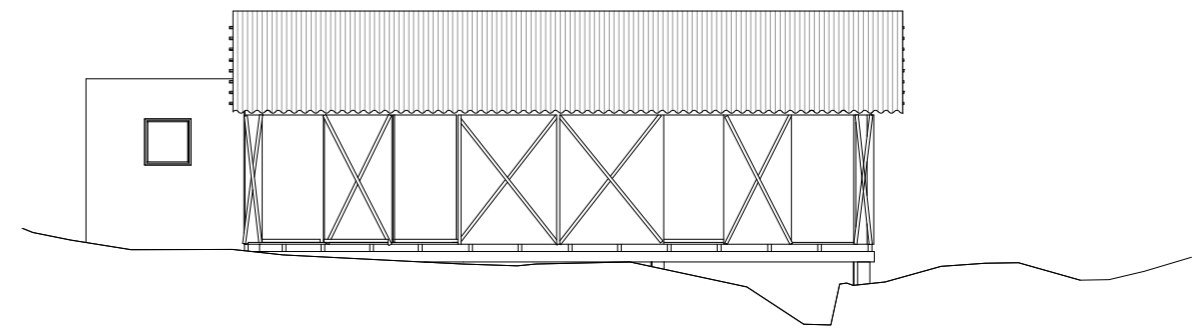
Elevação 1



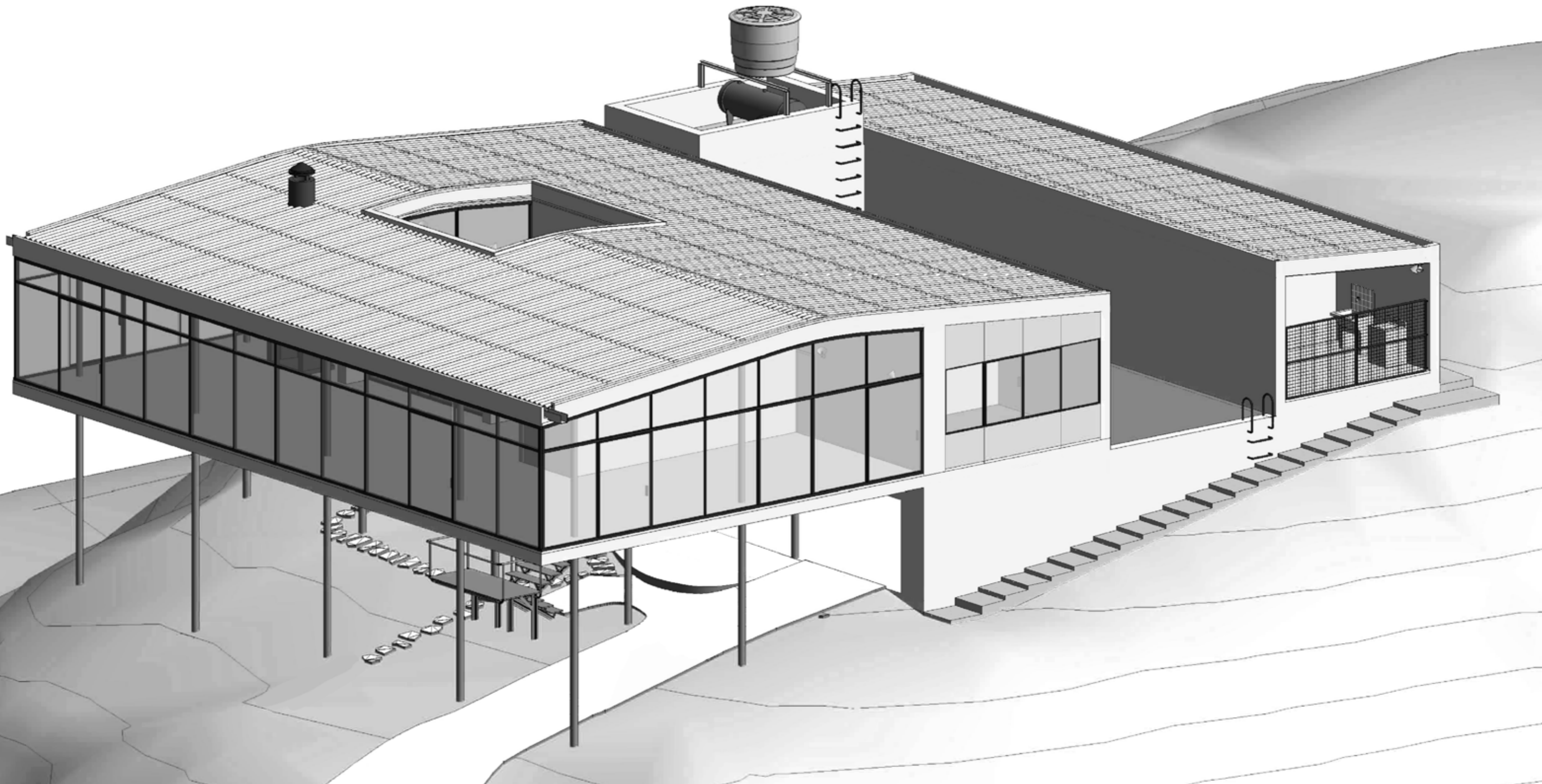
Corte AA



Elevação 2



3.3 Casa Principal
CV



Componentes

sistema estrutural, estrutura mista

Descrição

Sapatas isoladas sob os pilares na área do pilotis e sapatas interligadas por baldrame com perfil em cunha na área técnica e nos depósitos. As prospecções nas bases dos pilares na área do pilotis com escavações até a junção com as sapatas demonstraram o bom estado do aço do pilar, mesmo enterrado em ambiente muito úmido.

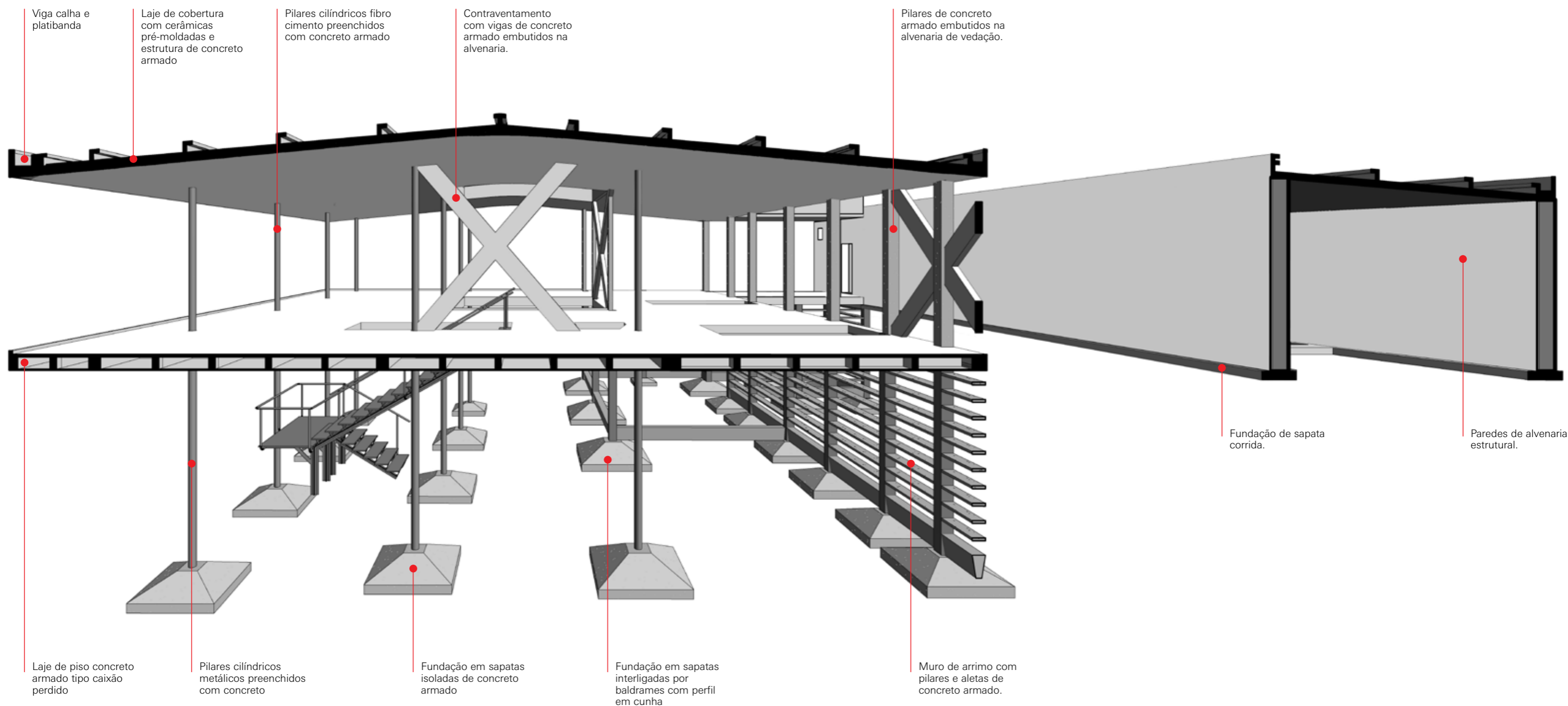
Nas áreas de solo acima do arrimo em fundação rasa direta de sapatas corridas de concreto armado, sob muro de alvenaria estrutural.

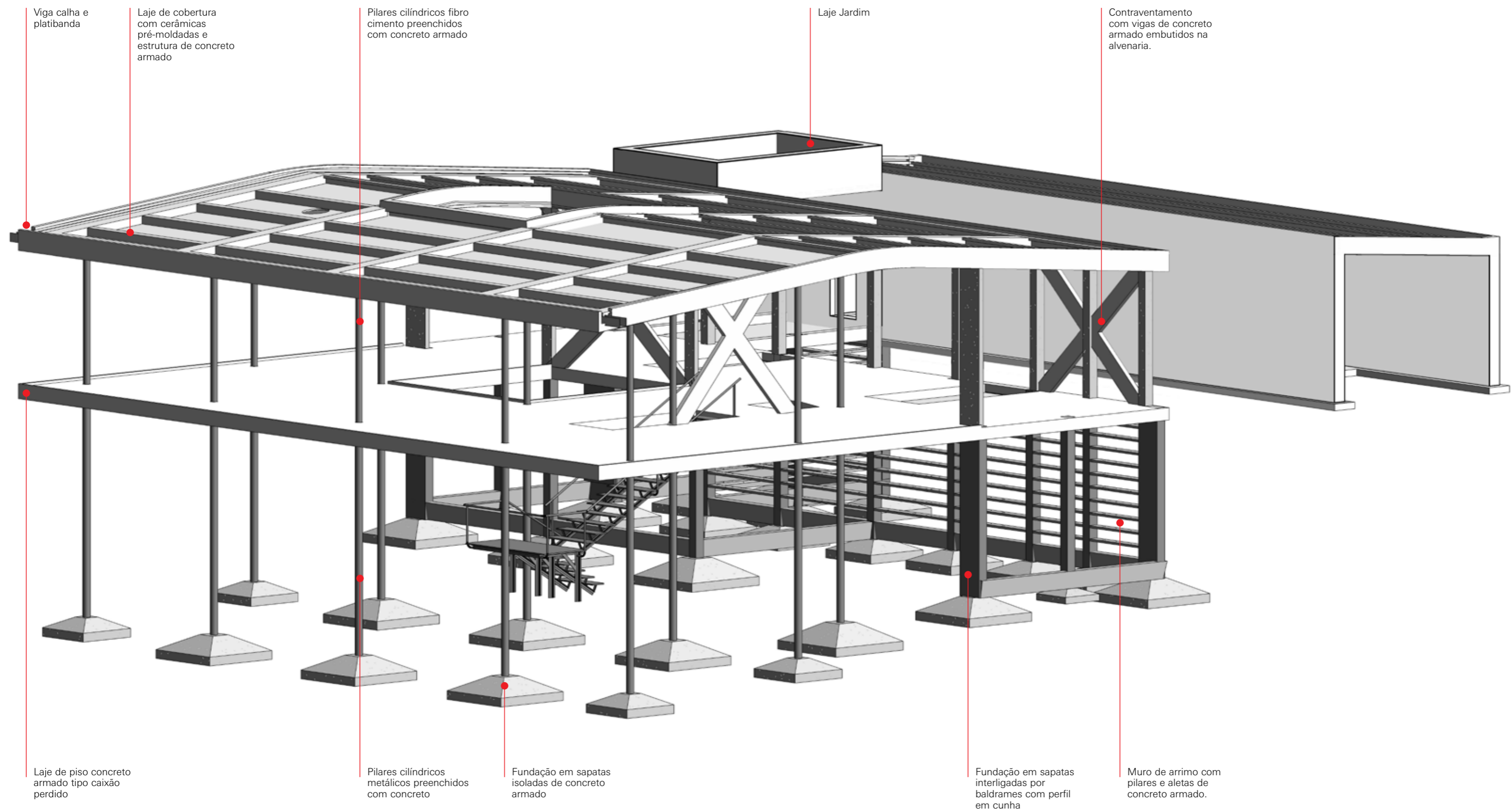
Arrimos em alvenaria assentada em estrutura de vigas e pilares de concreto armado. Aletas (cintas de concreto armado) a cada 25 cm em toda a altura do arrimo interligam os pilares embutidos, revestidos junto com a alvenaria.

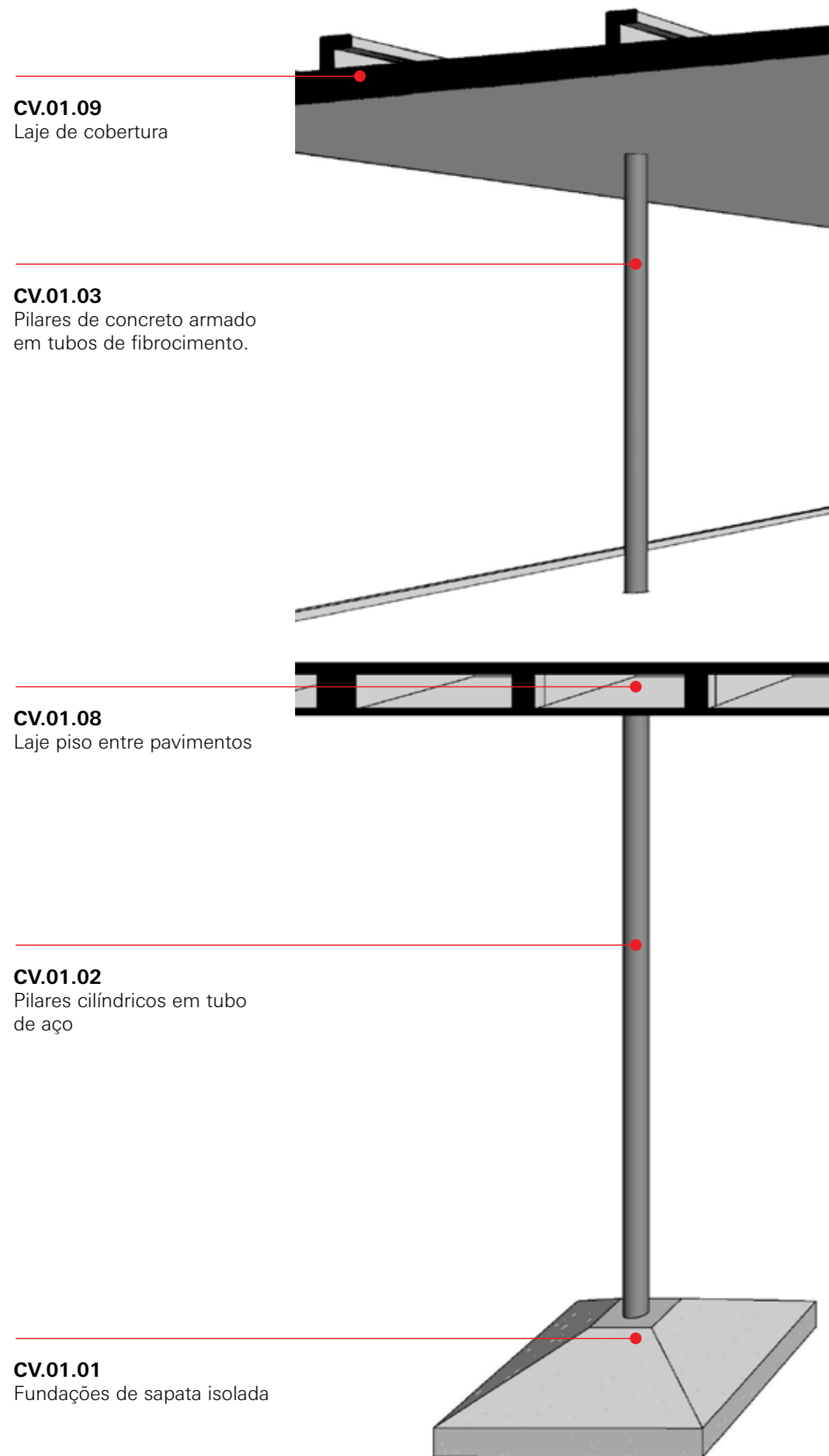
Pilares cilíndricos de tubo de aço foram preenchidos com concreto no pilotis e na área técnica e de depósitos, pilares retangulares de concreto armado revestidos com argamassa.

A armadura principal da laje piso sai de dentro do concreto interno até os pilares, "parecendo um guarda-chuva", segundo Lina Bo Bardi. Ao longo da altura na sala de estar, os pilares cilíndricos de concreto armado são confinados em tubos de fibrocimento, dos quais sai a armadura engaste das vigas da laje de cobertura. Nas demais áreas – cozinha e área de serviço – os pilares de concreto armado são embutidos e revestidos com argamassa; e na área de serviço são alvenarias portantes.

A laje piso é nervurada em concreto armado e caixão perdido com forro – parte de baixo do caixão – em argamassa armada. Laje de cobertura com sistema de lajotas cerâmicas, vigotas recapeadas in loco (laje-pré) e vigas invertidas de concreto armado. No bloco da área de serviço a laje de cobertura está apoiada diretamente sobre as alvenarias.







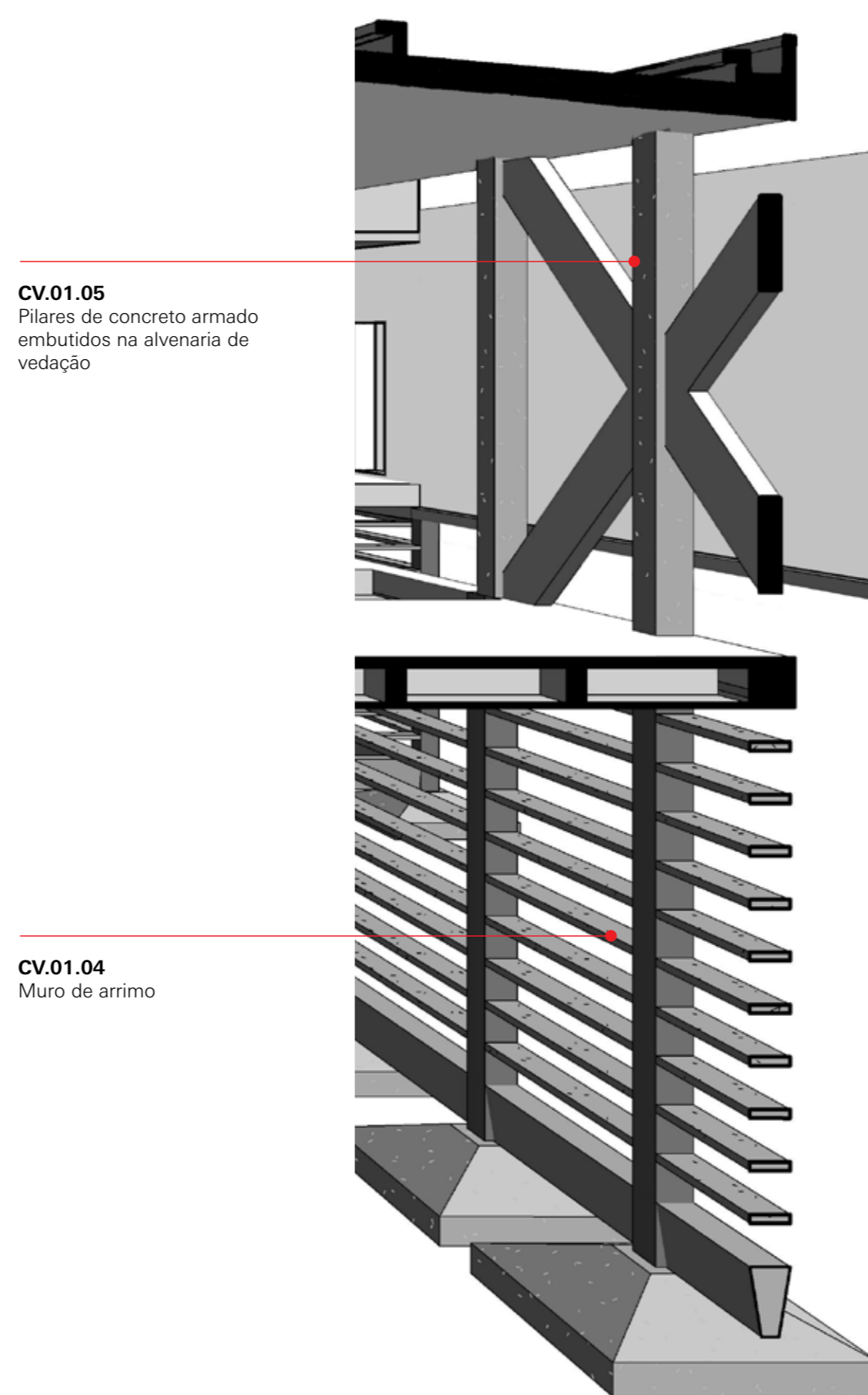
CV.01.09
Laje de cobertura

CV.01.03
Pilares de concreto armado em tubos de fibrocimento.

CV.01.08
Laje piso entre pavimentos

CV.01.02
Pilares cilíndricos em tubo de aço

CV.01.01
Fundações de sapata isolada



CV.01.05
Pilares de concreto armado embutidos na alvenaria de vedação

CV.01.04
Muro de arrimo



CV.01.07
Parede de alvenaria estrutural

CV.01.06
Sapata corrida

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.01.01	Fundações de sapata isolada	Sapatas isoladas sob os pilares na área do pilotis e sapatas interligadas por baldrame com perfil em cunha na área técnica e nos depósitos.	As prospecções nas bases dos pilares na área do pilotis com escavações até a junção com as sapatas demonstraram bom estado do aço do pilar, mesmo enterrado em ambiente muito úmido.		
CV.01.02	Pilares cilíndricos em tubo de aço	Pilares cilíndricos de tubo com aço de 18,3 cm de diâmetro e 10 mm de espessura, preenchidos com concreto no piso inferior do pilotis.	A armadura dos dois tipos de pilares cilíndricos é desconhecida devido à perda dessa folha do projeto estrutural. Segundo depoimentos de Lina Bo Bardi, a armadura principal das vigas e laje piso sai de dentro do concreto no piso superior até os pilares cilíndricos inferiores, na qual estão engastadas as armaduras dos pilares superiores até as vigas da laje de cobertura. Os pilares foram pintados de cinza azulado (cor 5415 M, sistema Pantone).	Os pilares metálicos apresentam oxidação restrita à camada de sacrifício e degradação da película de pintura. A condição geral é muito boa e as prospecções nas bases dos pilares na área do pilotis, com escavações até a junção com as sapatas, demonstraram bom estado do aço do pilar, mesmo enterrado em ambiente úmido.	É necessário remover os pontos de oxidação para prevenir danos estruturais contínuos. Fazer a limpeza, a remoção química das partículas oxidadas e lixar a pintura até a base dos pilares, junto às sapatas de fundação, retirando a pintura antiga e aplicando fundo de proteção antioxidante com epoxi na cor original.
CV.01.03	Pilares de concreto armado em tubos de fibrocimento	Pilares de concreto armado confinados em tubos de fibrocimento de diâmetro de 14,6 cm no pavimento superior.	A avaliação dos pilares mistos aço-concreto tubulares existentes submetidos às solicitações da modelagem estrutural confirmaram a segurança estrutural dos componentes. A prospecção de um pilar mostrou espessura de parede de 9,84 mm, compatível com a especificação, que é de 10 mm. O levantamento digital por laser identificou que os pilares sobre o piso principal não estão exatamente no mesmo prumo originário no pilotis, ou seja, não estão concêntricos, mas os deslocamentos não são severos a ponto de gerar risco.		



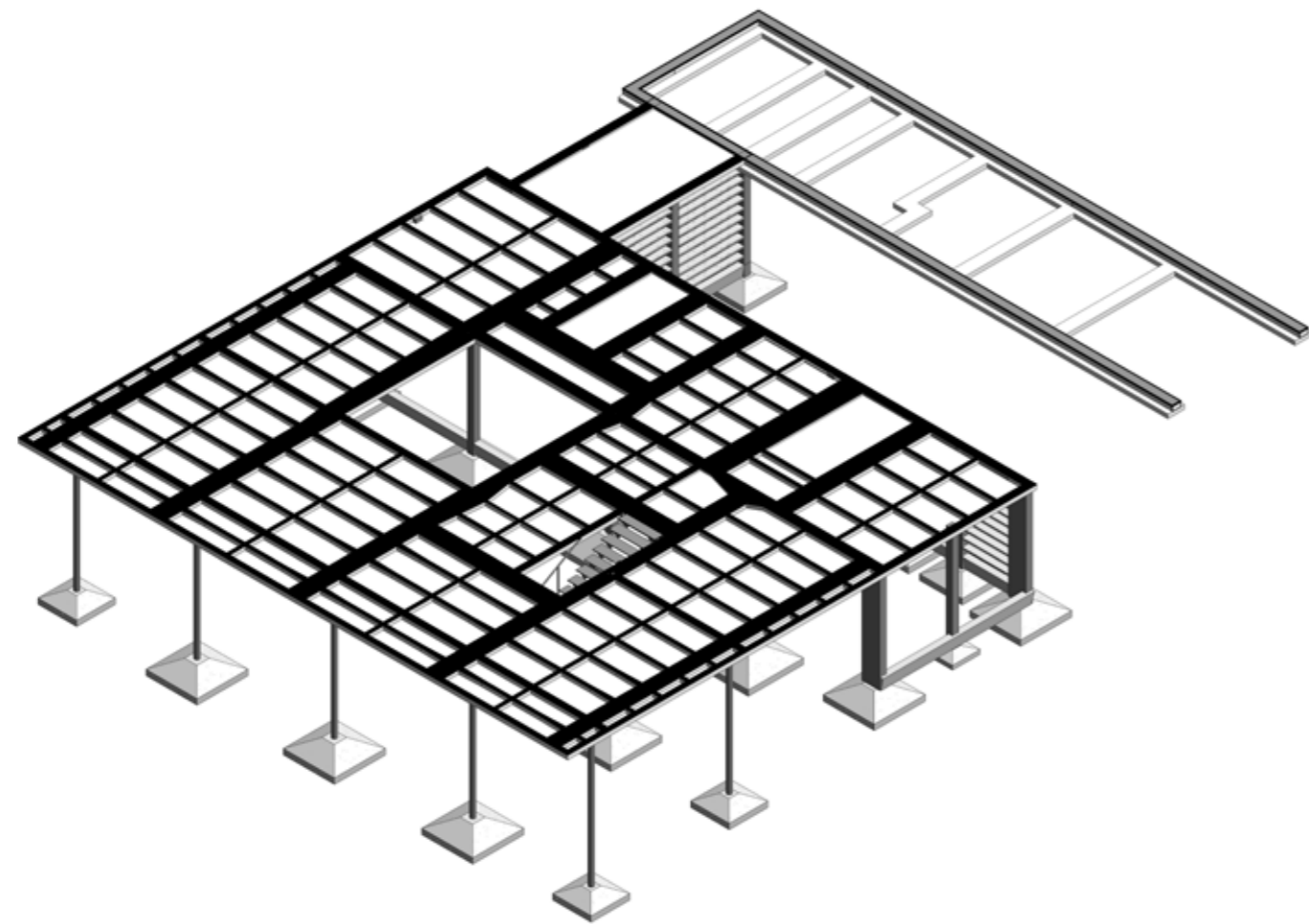
Pilares com oxidação que expulsa a película de pintura.



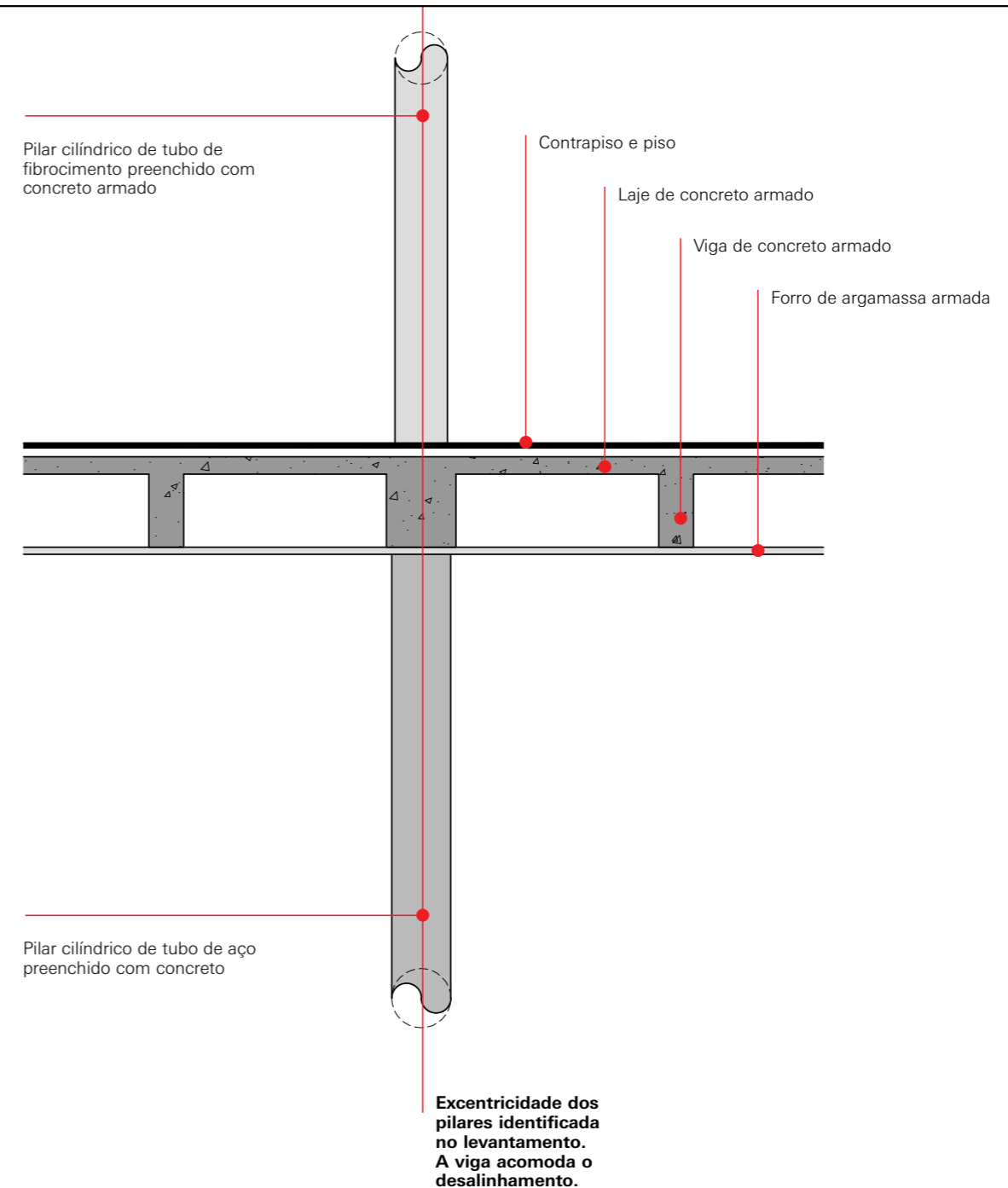
Escavação até a sapata de fundação

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.01.04	Muro de arrimo	Arrimos em alvenaria assentada em estrutura de vigas e pilares de concreto armado. Aletas (cintas de concreto armado) a cada 25 cm em toda a altura do arrimo interligam os pilares embutidos, revestidos junto com a alvenaria.			
CV.01.05	Pilares e contraventamento de concreto armado	Pilares de concreto armado embutidos na alvenaria do piso inferior (área técnica e varanda) e na área dos dormitórios, banheiros e cozinha do piso superior. Contraventos constituídos por vigas de concreto armado, situados entre pilares no piso superior.	Testes realizados com amostra do concreto retiradas in loco mostraram que o fenômeno da carbonatação não atingiu a armadura de aço, o que permite concluir que o aço permanece preservado e a estrutura, íntegra. Dois dos três contraventamentos situam-se junto às interrupções da laje – escada e pátio aberto.		
CV.01.06	Sapata corrida	Nas áreas de solo no fundo, fundação rasa direta de sapatas corridas de concreto armado, sob muro de alvenaria estrutural.			
CV.01.07	Parede de alvenaria estrutural	As duas paredes longitudinais do volume posterior, de serviços, constituem paredes estruturais de alvenaria de “um tijolo” maciço, de 30 cm de espessura, apoiadas na fundação de sapata corrida de concreto armado.	As paredes não apresentam sinais de patologias estruturais.		

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.01.08	laje piso entre pavimentos	Laje de concreto armado caixão perdido com o forro em argamassa armada que oculta as vigas/nervuras. Laje piso com 5 cm de espessura ea laje de forro com 2 cm de espessura. Lajes rebaixadas para instalações de esgoto sanitário na cozinha e banheiros com enchimento até o nível de piso.	Prospecção realizada confirmou as medidas e o bom estado de preservação da laje, inclusive da forma de madeira do caixão, conservada no seu interior.		Observar o afloramento de sinais de oxidação, corrigindo-os conforme o item Revestimentos.



Sistema de vigas dentro da laje caixão perdido revelado na perspectiva sem a laje de piso.



Conclusões do laudo de verificação da capacidade estrutural emitido pelo engenheiro civil Ricardo Couceiro Bento:

Por meio dos estudos executados com a utilização de softwares de análise estrutural, verificações da estrutura in loco (visuais e extração de testemunhos) e dos projetos existentes, as conclusões são as seguintes:

A estrutura se encontra com estado de conservação satisfatório, dada a idade da construção, e o processo de carbonatação ainda não atingiu as armaduras da estrutura de concreto.

Quanto ao Estado Limite Último (ELU) por meio da comparação entre a análise atual e o projeto estrutural original, com os detalhes e as hipóteses adotadas na avaliação, considera-se a estrutura segura para a sobrecarga acidental vertical no piso do pavimento superior de 3 kN/m^2 (300 kg/m^2), o que equivale a uma ocupação de 42 pessoas em 10m^2 . Quanto ao detalhamento das armaduras verificou-se, como esperado, algumas variações as quais não são significativas a ponto de resultar em uma não aprovação da estrutura.

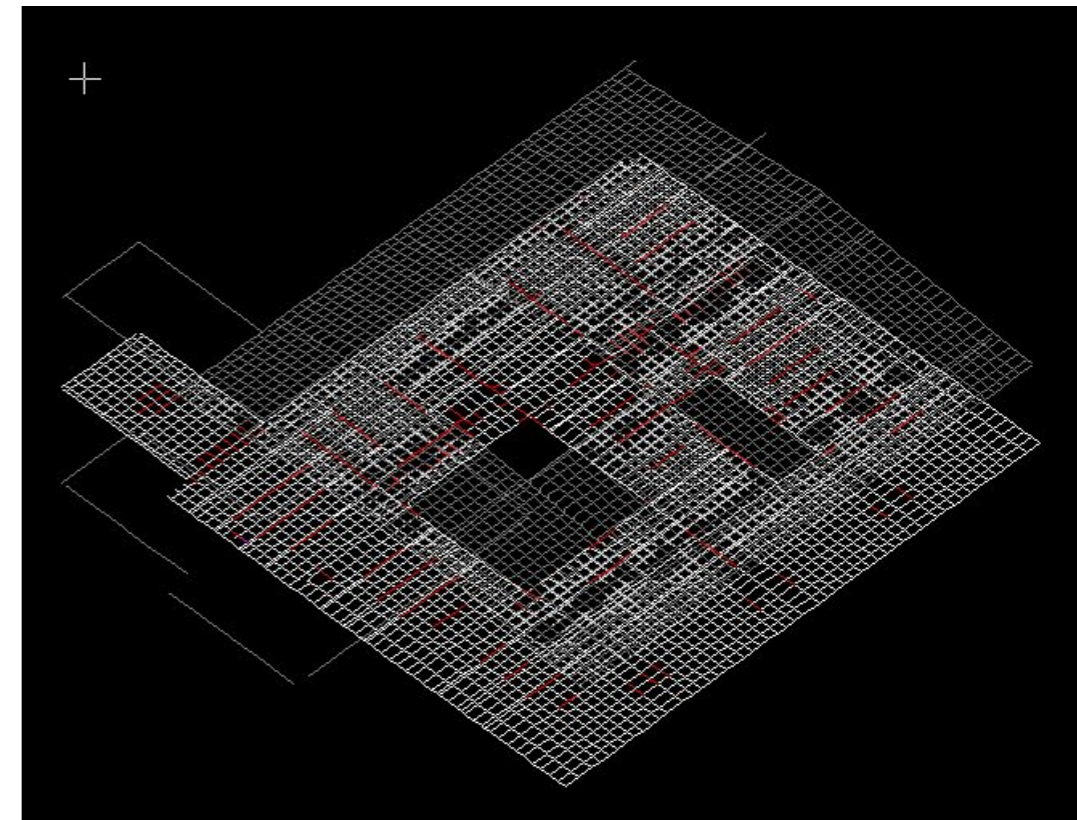
Baseado nas observações efetuadas nas fundações e na estrutura da casa, conjuntamente com os dados dos projetos originais e estes, comparados aos resultados das cargas do projeto estrutural atual, a conclusão é que, no que diz respeito às fundações para o uso pretendido estas se encontram seguras quanto às solicitações.

A avaliação dos pilares mistos aço-concreto tubulares existentes submetidos às solicitações obtidas na modelagem estrutural, obteve resultados que confirmaram a segurança estrutural.

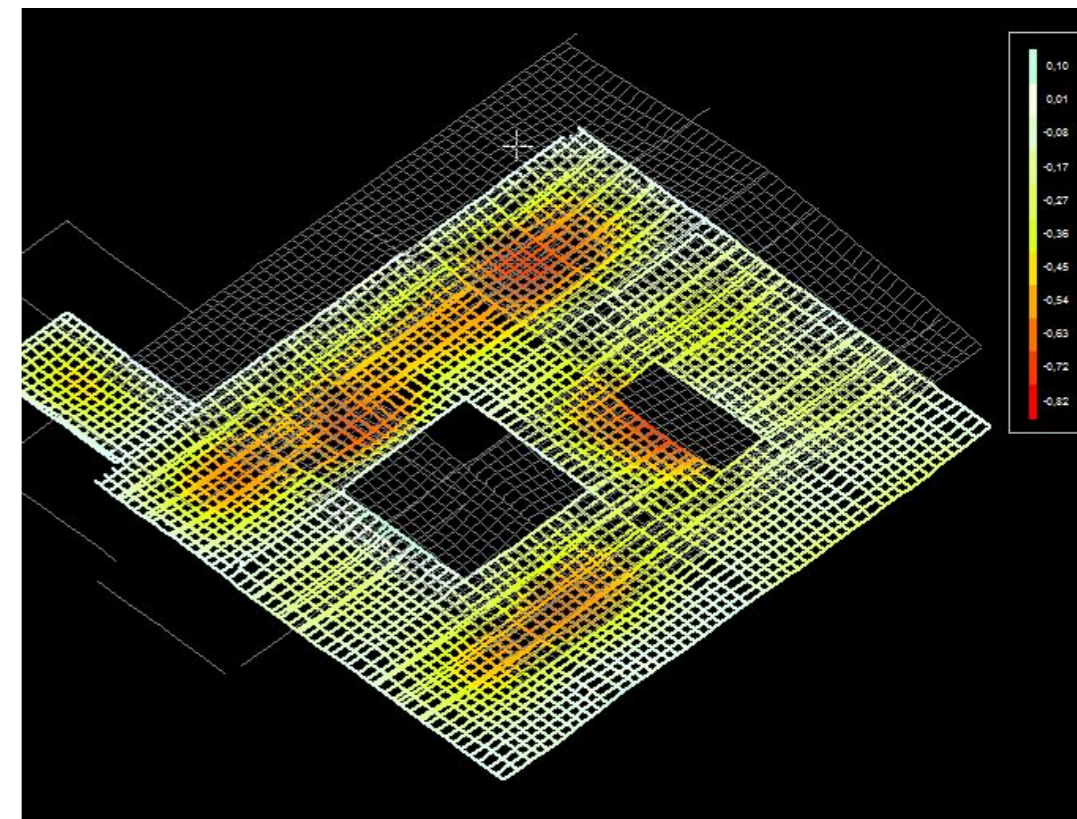
Por meio da avaliação dos resultados da modelagem estrutural dos pilares em concreto armado, os pilares de suporte da laje do piso do pavimento superior quanto às suas dimensões e esbeltez encontram-se todos em conformidade.

Quanto ao Estado Limite de Serviço (ELS) foram encontrados valores de deslocamentos da estrutura e deformações das vigas e lajes (por meio de análise de grelha não-linear) dentro dos limites da normatização atual.

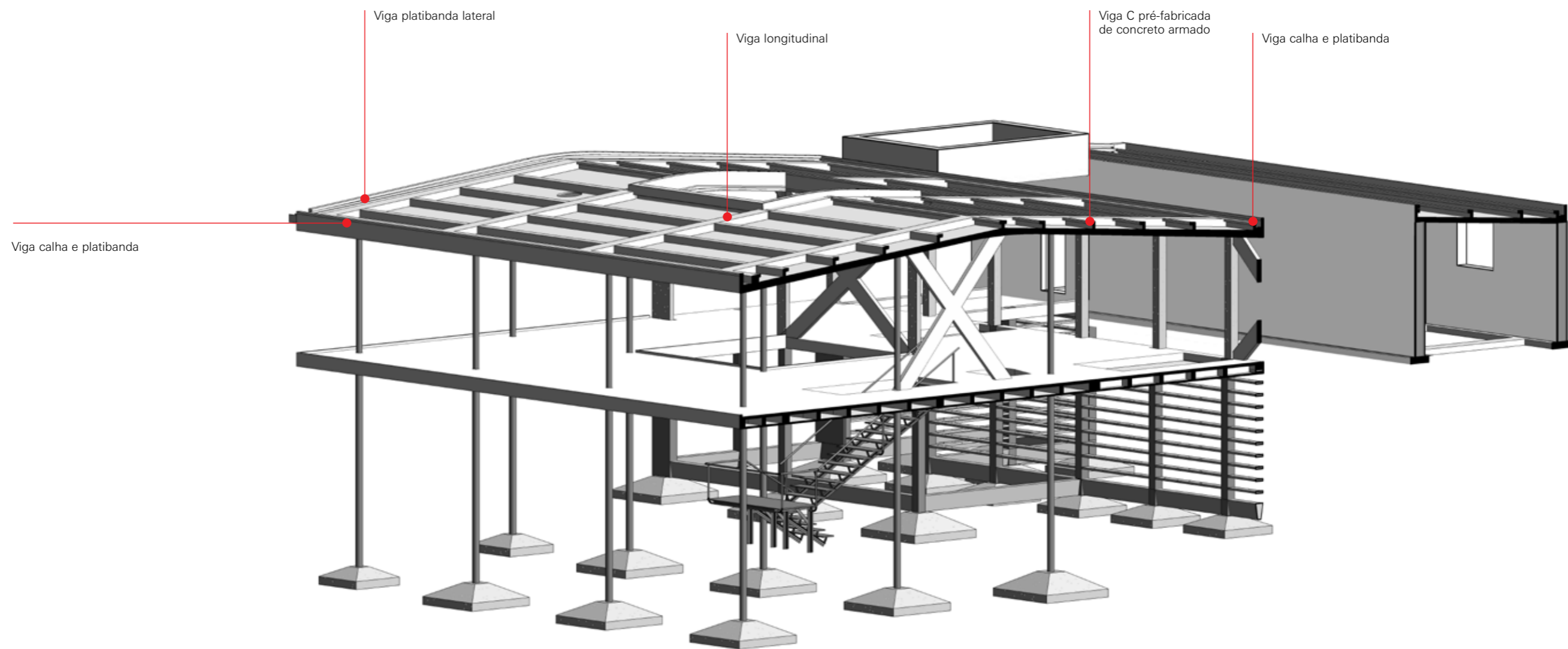
Análise da grelha não-linear da laje de piso: barras da grelha



Análise da grelha não-linear da laje de piso: deformação nas lajes (sem fluência)



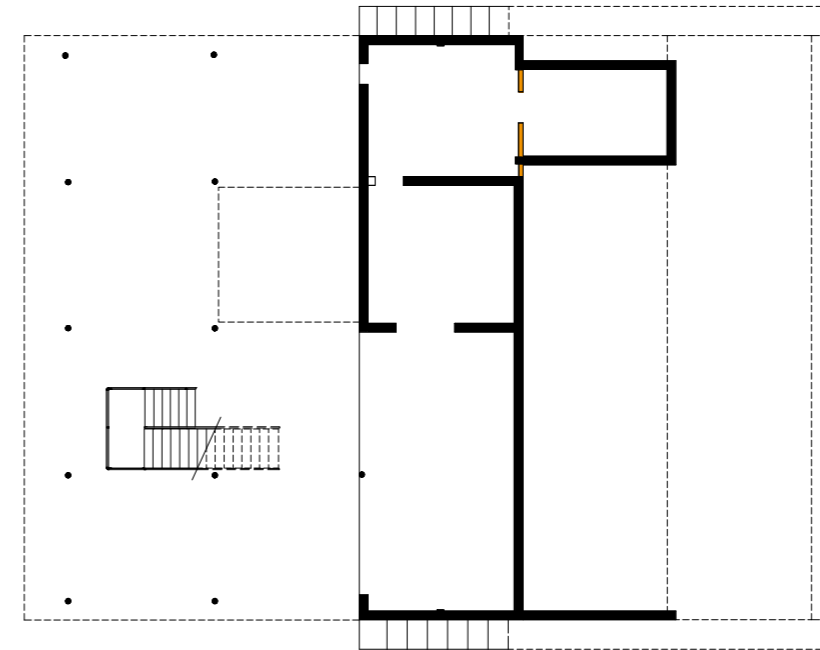
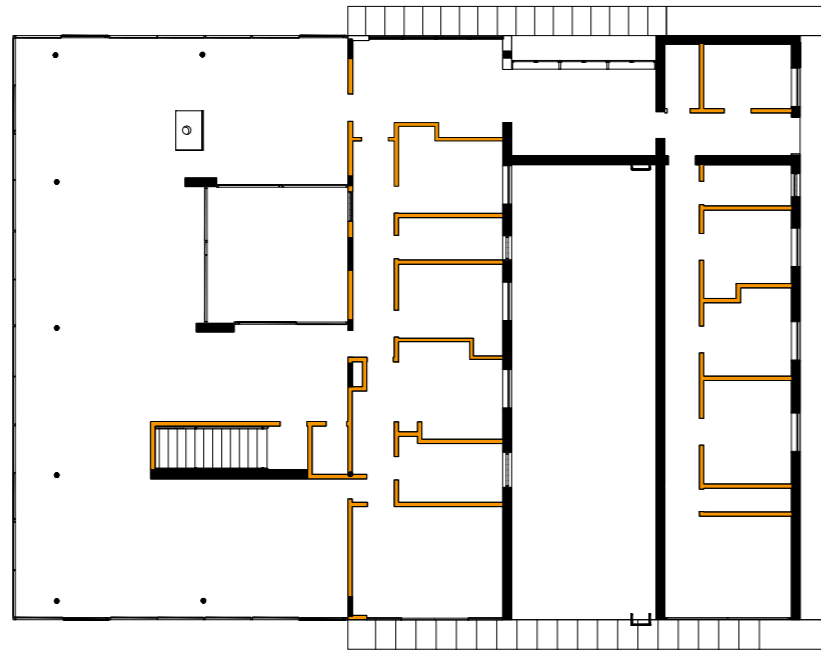
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.01.09	laje de cobertura	Laje de cobertura com sistema de lajotas cerâmicas e vigotas recapeadas in loco (laje-pré), suportadas por vigas invertidas de concreto armado, que nas laterais exteriores tornam-se as vigas de bordo que formam as platibandas. Nas vigas laterais inclinadas e no topo do volume dos serviços, a viga abre-se em C para funcionar como rufos das telhas. As vigas das laterais inferiores abrigam as calhas.	A estrutura da laje de cobertura apresenta-se íntegra, sem comprometimentos.		Observar o afloramento de sinais de oxidação, corrigindo-as conforme item Revestimentos.



Perspectiva isométrica da estrutura

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
--------	------------	-----------	-------------	------------------------	------------

CV.02.01	Paredes de alvenaria meio tijolo	Paredes de tijolo maciço com 15 cm de espessura, revestidas (ver item Arquitetura Revestimentos).	As paredes não apresentam sinais de patologias.		
----------	----------------------------------	---	---	--	--



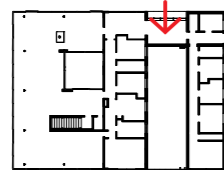
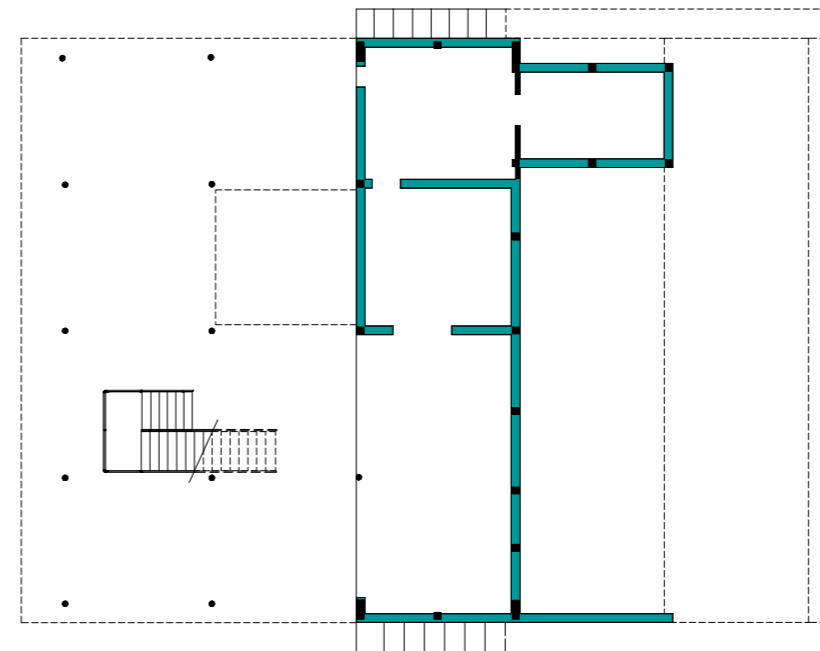
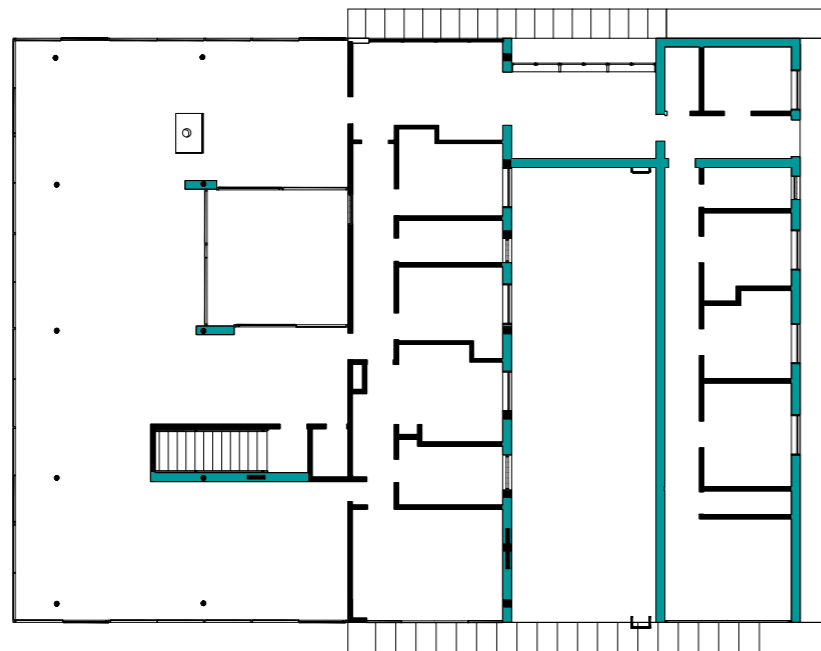
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
--------	------------	-----------	-------------	------------------------	------------

CV.02.01

paredes de alvenaria um tijolo

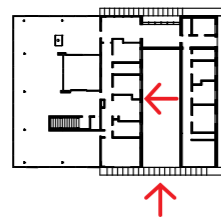
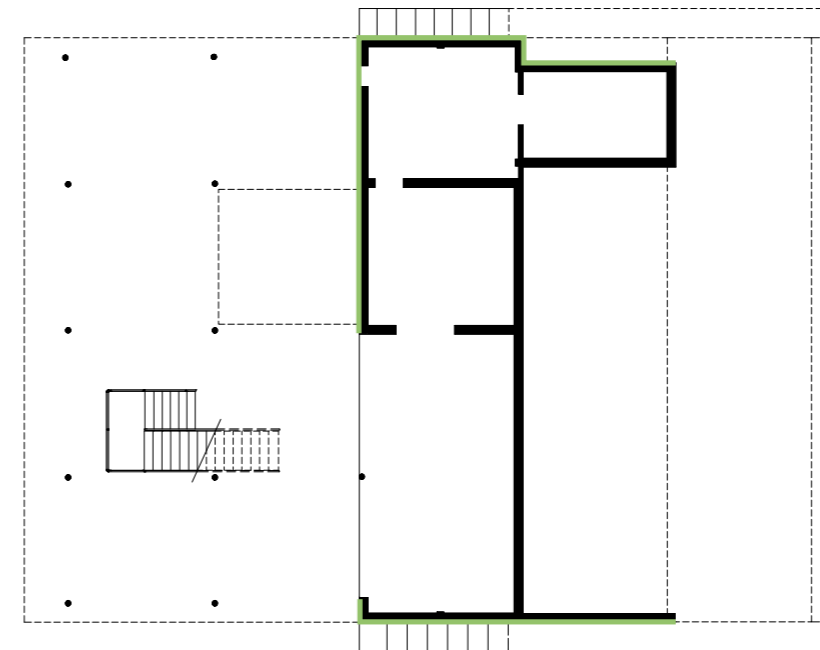
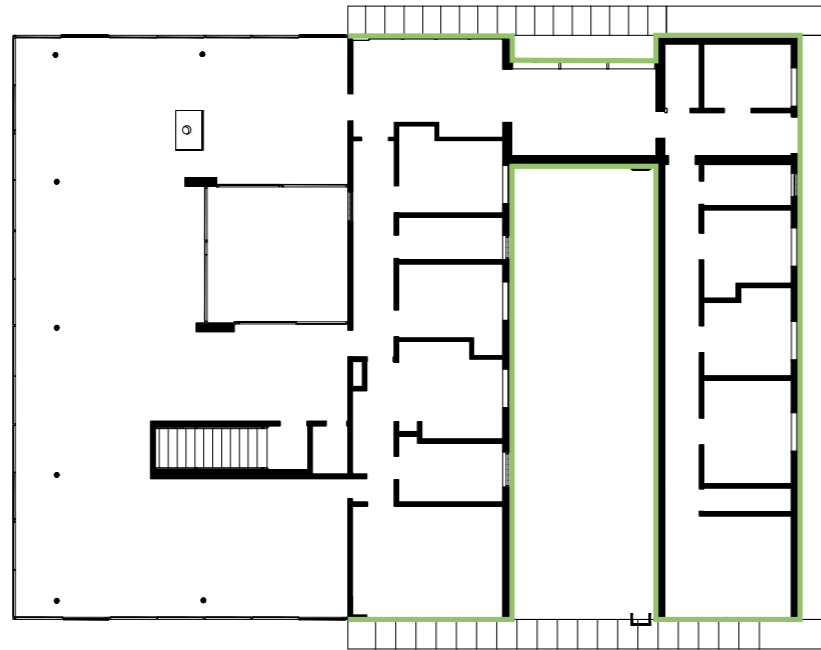
Paredes de tijolo maciço, de 30 cm de espessura, com ou sem pilares embutidos, revestidas (ver item Arquitetura Revestimentos).

As paredes externas apresentam problemas apenas nos revestimentos. Não se constataram trincas de caráter estrutural.



Fungos, manchas, trincas e desprendimento do revestimento e da pintura nas paredes externas.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.01.01	Paredes externas caiadas	Paredes revestidas em argamassa de chapisco, emboço e reboco, pintadas com cal.	Fungos, manchas e trincas. Deslocamento de argamassa, eflorescência, fissuras e desprendimento dos revestimentos.	Danos causados pela umidade do ambiente e falta de beirais, que impedem entrada da água da chuva.	Manutenção anual com lixamento manual da argamassa, e posterior lavagem com jato de água com cloro, remoção do material solto e reposição da argamassa faltante. Pintar novamente com cal.



Fungos, manchas, trincas e desprendimento do revestimento e da pintura nas paredes externas.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.01.02	Revestimento paredes internas da área técnica. Muro de arrimo e caixa d'água	Paredes revestidas em argamassa de chapisco, emboço e reboco, pintadas com cal.	Fungos, manchas e trincas. Deslocamento de argamassa, eflorescência, fissuras e desprendimento dos revestimentos.		Manutenção anual com limpeza manual da argamassa (lixamento), e posterior lavagem com jato de água com cloro, remoção do material solto e reposição da argamassa faltante. Pintar novamente com cal a área técnica.
CV.03.01.03	Revestimento paredes internas rebocadas e pintadas	Superfícies internas com argamassa original de granulação fina com areia sem origem detectada. Trechos já recompostos com argamassa de granulação parecida em épocas anteriores. Pintura com látex na cor branca.	Bom estado de manutenção.		Limpeza regular.
CV.03.01.04	Revestimento azulejos brancos lisos com 15 x 15 cm	Bom estado geral, com pequenas trincas que devem ser mantidas. Acessórios curvos para mudança de direção de mesma qualidade.	Azulejos soltos da argamassa de base e azulejos trincados. Azulejos que já se desprenderam, peças perdidas		Evitar ao máximo mexer no conjunto, somente onde for estritamente necessário, retirar as peças soltas com aproveitamento integral de azulejos e reassentá-las na posição original. Procurar peças iguais para repor as faltantes.
CV.03.01.05	Revestimento paredes com pastilha vidrotil.	Paredes dos banheiros social e da suíte revestidas com pastilhas verdes vidrotil em bom estado de conservação.	Após manutenção feita pelo próprio fornecedor em 2008, o piso apresenta bom estado de conservação. Algumas peças foram mal recolocadas.		Repor as peças faltantes e rejuntar novamente conforme especificação para o material. A limpeza deve ser feita com água e detergente neutro. Utilizar uma esponja macia, limpa e úmida e finalizar o processo com um pano seco. Não utilizar vassoura de piaçava ou qualquer outro produto que tenha aço na sua composição, pois este pode riscar, danificar ou retirar o brilho do revestimento. Devido ao recente fechamento da única empresa fornecedora, deve-se guardar sempre que possível as peças que se soltam, pois não existe similar no mercado para reposição.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.02.01	Piso em pastilha vidrotil	Pisos das áreas de estar, banheiros e cozinha em pastilhas vidrotil em bom estado de conservação. Área de estar azul-celeste Cozinha preta Banheiro social branco Banheiro da suíte azul-escuro	Após manutenção feita pelo próprio fornecedor em 2008, o piso apresenta bom estado de conservação. Algumas peças foram mal recolocadas.		Repor peças faltantes e rejuntar novamente, conforme especificação para o material. A limpeza deve ser feita com água e detergente neutro, utilizando-se esponja macia, limpa e úmida. Em seguida, finalizar com pano seco. Não utilizar vassoura de piaçava nem qualquer outro produto que tenha aço na sua composição, pois este pode riscar, danificar ou retirar o brilho do revestimento. Devido ao recente fechamento da única empresa fornecedora, deve-se guardar sempre que possível as peças que se soltam, pois não existe similar no mercado para reposição.
CV.03.02.02	Piso cerâmico	Piso cerâmico vermelho, dimensões de 7 x 7 cm para a área de serviço. Soleira da porta externa em cerâmica com pingadeira.	Estufamentos pontuais e peças quebradas ou soltas.	Possível dilatação térmica do contrapiso e impacto gerado pela queda de objetos.	Colocar as peças soltas, preservando o piso original, inclusive as peças quebradas. Conservar o máximo possível o piso original, pois não existe similar no mercado para reposição.
CV.03.02.03	Tacos de madeira	Tacos de peroba do campo (paratecoma peroba), tamanho 5 x 15cm nos quartos, corredor e closet. Assentamento em dama com rodapé em barra lisa de madeira. Tacos protegidos por sinteco e rodapés pintados de branco.	Bom estado de conservação, mas apresenta manchas de umidade em alguns pontos, além de peças soltas.		Verificar e resolver as infiltrações. Evitar qualquer ação, apenas as peças soltas devem ser coladas. Futuramente, se houver um desgaste na camada protetora do taco, contratar serviço especializado para lixar e recompor a camada de sinteco.
CV.03.02.04	Piso externo no pilotis	Piso em placas de arenito paulista rosa com rejunte em argamassa e incrustação de seixos rolados.	Bem conservado, algumas placas soltas e outras manchadas com óleo de veículo.		Reassentar as placas com argamassa. Limpar as manchas de óleo de veículo com produto "limpa pedras" a base de cloro.

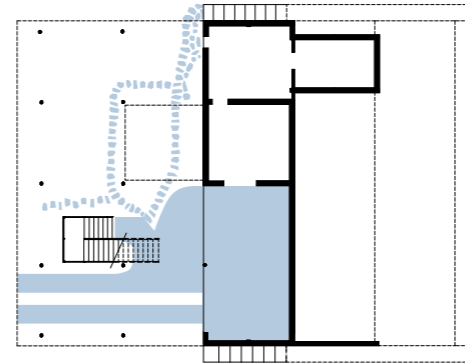
Código **Componente**

Parede
CV.03.01.01

Paredes externas caiadas

Piso
CV.03.02.04

Piso externo no pilotis



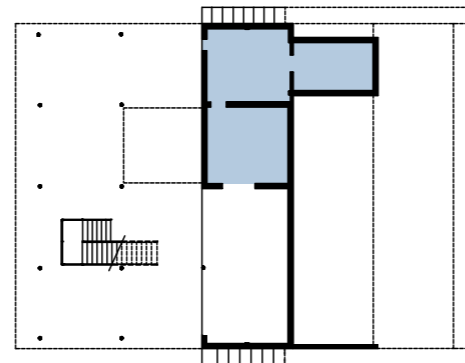
Piso em placas de Arenito Paulista Rosa com rejundes em argamassa, com incrustações de seixos rolados.

Parede
CV.03.01.02

Revestimento paredes internas da área técnica. Muro de arrimo e caixa d'água

Piso
CV.03.02.02

Piso cerâmico



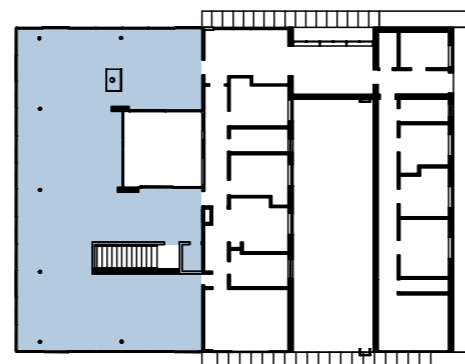
Piso cerâmico vermelho com quebras na área técnica

Parede
CV.03.01.03

Revestimento paredes internas rebocadas e pintadas

Piso
CV.03.02.01

Piso em pastilha vidrotel



Piso em pastilha vidrotel de cor azul celeste na sala de estar

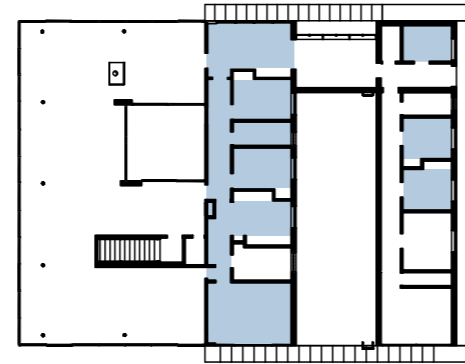
Código **Componente**

Parede
CV.03.01.03

Revestimento paredes internas rebocadas e pintadas

Piso
CV.03.02.03

Tacos de madeira



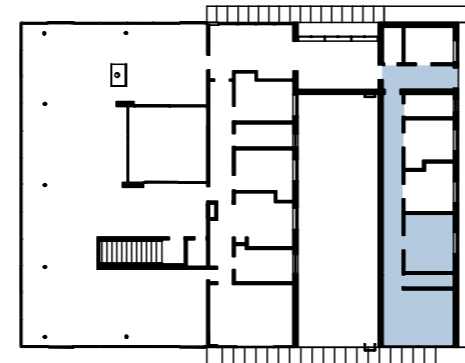
Tacos de Peroba do Campo

Parede
CV.03.01.03

Revestimento paredes internas rebocadas e pintadas

Piso
CV.03.02.02

Piso cerâmico

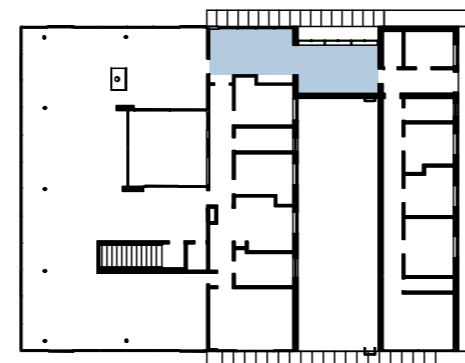


Parede
CV.03.01.04

Revestimento azulejos brancos lisos com 15 x 15 cm

Piso
CV.03.02.01

Piso em pastilha vidrotil



Passagem do piso em pastilha vidrotil de cor azul celeste da sala de estar para o de cor preta na copa



Revestimento azulejos brancos lisos com 15 x 15 cm

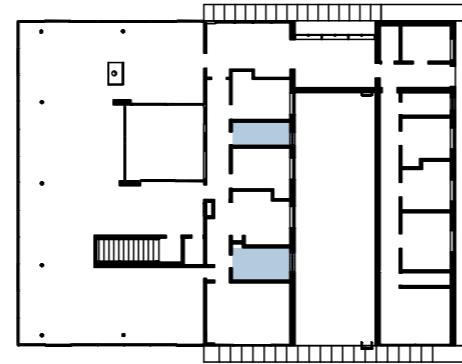
Código **Componente**

Parede
CV.03.01.05

Revestimento paredes com pastilha vidrotíl.

Piso
CV.03.02.01

Piso em pastilha vidrotíl



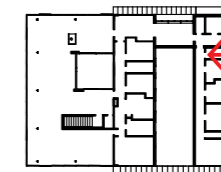
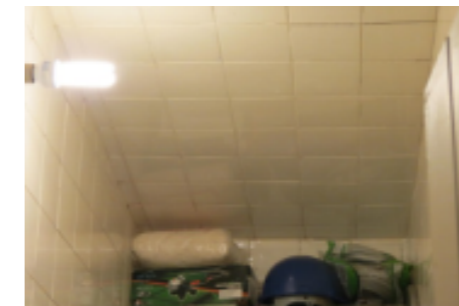
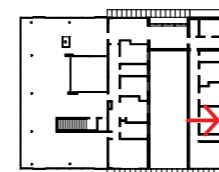
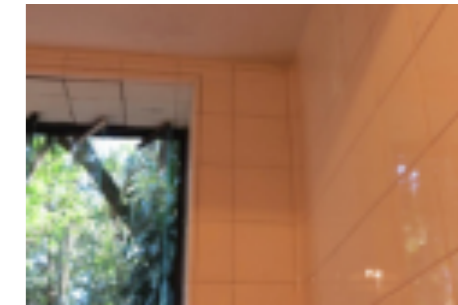
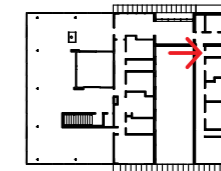
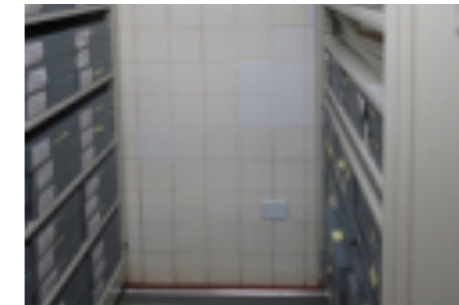
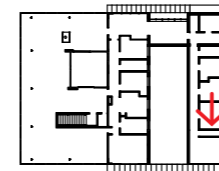
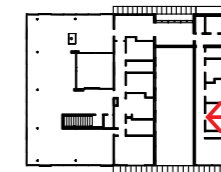
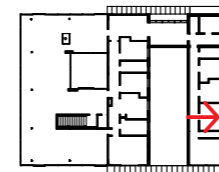
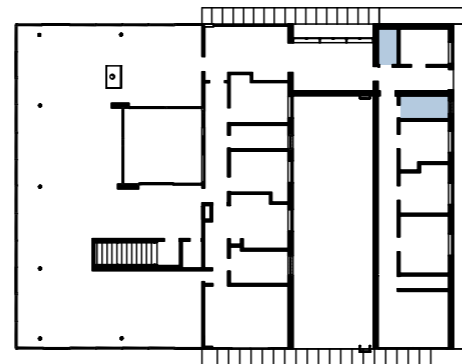
Banheiro do casal e banheiro social com piso e paredes revestidas com vidrotíl

Parede
CV.03.01.04

Revestimento azulejos brancos lisos com 15 x 15 cm

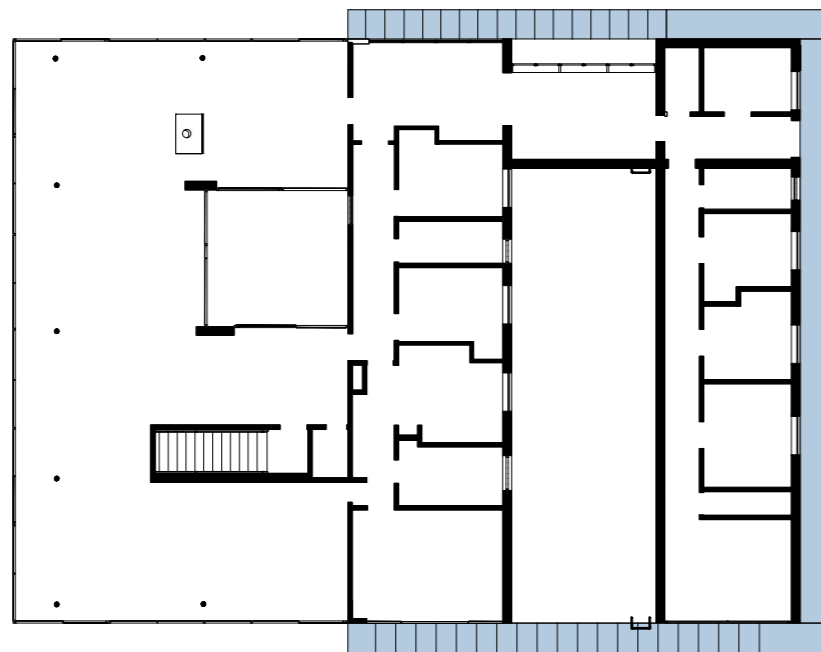
Piso
CV.03.02.02

Piso cerâmico







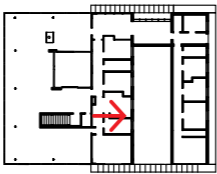

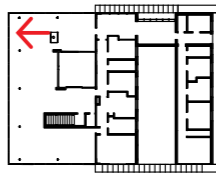

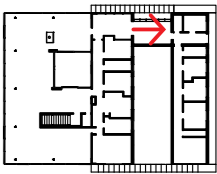


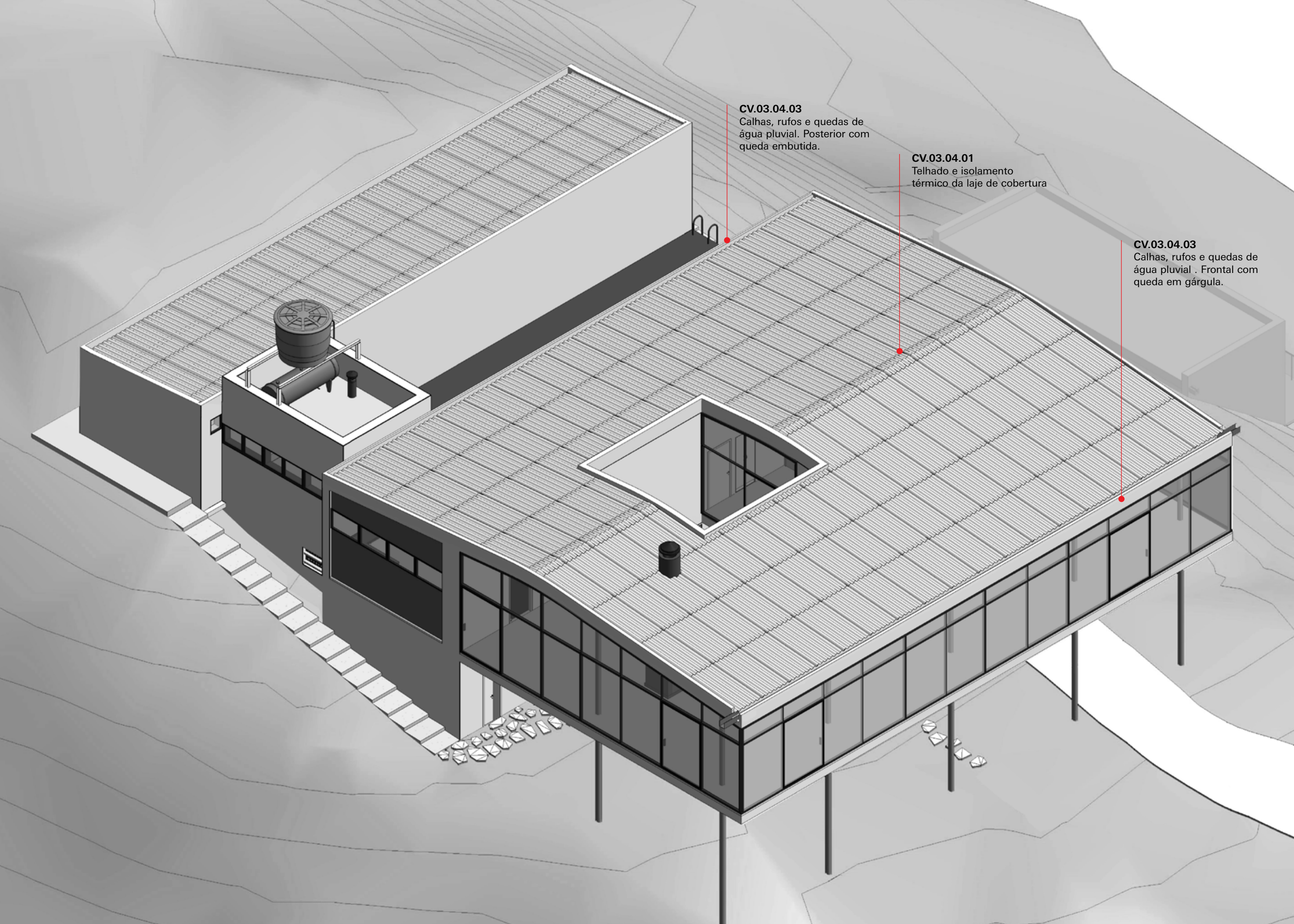
Revestimento em azulejo inclusive no teto.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.02.05	Passeio externo	Piso em concreto nas escadas e passeios externos ao redor da casa.	Solapamento e erosão do terreno entre a casa e a calçada que resultam em frestas que aumentam a infiltração e a umidade nas paredes. A vegetação espontânea que surge nestas frestas contribui para a entrada de água de chuva e facilita o acúmulo de umidade sob o piso e nos rodapés de paredes.	O solapamento é consequência do escoamento do solo.	Corrigir os pontos com solapamento através da remoção das placas de concreto, aterrar novamente a base e recolocar as placas. É preciso afastar as placas de concreto em relação às paredes para permitir uma drenagem periférica externa em toda a residência. A drenagem irá diminuir a umidade e proporcionar à região do alicerce uma evaporação facilitada em função do material empregado no subsistema. Tentativas de rejuntar a região das frestas fracassaram. Se a drenagem tiver efeito e o solapamento estancar, os rejuntos deverão ser refeitos, usando argamassa com aditivos para expansão e impermeabilização.



Passeio em concreto nas escadas externas.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.03.01	Revestimento do forro laje piso (<i>sofito</i>)	Revestimento de reboco na face inferior da laje piso na área do pilotis. A laje é feita em argamassa armada. O revestimento tem ressaltos nas extremidades laterais e funciona como pingadeira.	Eflorescência, fissuras, desprendimento do reboco e da pintura.	Esta área é suscetível a tais patologias devido à umidade do ambiente.	Remoção do material solto e reconstituição da argamassa, com posterior pintura com cal. A manutenção deve ser feita a cada dez anos.
	 <p>Situação atingida em 2006, com deslocamento típico da camada de argamassa nas bordas da laje. Fonte: IB, Foto: MVB</p>	 <p>Manchas na laje sob o piso visto do pilotis</p> 	 <p>Situação em 2006 do forro dos pilotis com vários pontos de estufamento e manchas. Fonte: IB, Foto: Nelson Kon</p>	 <p>Deslocamento típico da camada de argamassa nas bordas da laje.</p>	
CV.03.03.01	Revestimento do forro da laje de cobertura	As superfícies internas da laje de cobertura apresentam argamassa original de granulação fina, com areia sem origem detectada.	Bom estado de conservação, apesar das infiltrações.	Apresenta umidade e fungos nas áreas onde há infiltrações.	Limpeza e pintura após a remoção dos pontos de infiltrações indicados nos itens da cobertura.
	 <p>Infiltração no forro do vestibulo em decorrência de entupimento do tubo de queda de águas pluviais</p> 		 <p>Infiltração no forro da sala de estar em decorrência da falha na junção da gárgula com a viga calha de concreto.</p> 	 <p>Infiltração no forro da cozinha em decorrência de falha na impermeabilização da laje jardim</p> 	

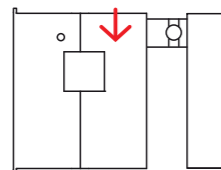


CV.03.04.03
Calhas, rufos e quedas de
água pluvial. Posterior com
queda embutida.

CV.03.04.01
Telhado e isolamento
térmico da laje de cobertura

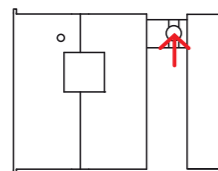
CV.03.04.03
Calhas, rufos e quedas de
água pluvial . Frontal com
queda em gárgula.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.04.01	Telhado e isolamento térmico da laje de cobertura	Cobertura de telhas onduladas de fibrocimento aparafusadas em grapas metálicas presas às vigas invertidas da cobertura. Isolamento térmico com mantas de lã de vidro colocadas diretamente sobre a laje.	Telhado em bom estado de conservação, somente algumas telhas quebradas e desgaste do isolante térmico.	Telhas de fibrocimento com amianto na composição. Entre a laje e as telhas a camada de isolante térmico está desgastada. Faltam alguns parafusos de fixação e há desprendimento de telhas da cumeeira que causam infiltrações.	A cobertura é a parte mais frágil da casa, aconselha-se refazê-la por inteiro, limpando a laje, trocando as telhas, os rufos e as calhas. Substituição integral de todas as telhas de cimento amianto devido às suas características tóxicas. Remoção da lã de vidro e limpeza da parte superior da laje em toda a extensão do telhado. Recomenda-se telhas de fibrocimento de nova geração, sem amianto, que têm camadas de proteção térmica com tecnologia de camada multifuncional (pigmentação da camada de fibrocimento externa com cimento branco e dióxido de titânio, também branco), com 8 mm de espessura.

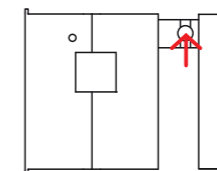


Telhada de fibrocimento retirada para vistoria, pode-se ver as vigas da estrutura e isolamento térmico de lã de vidro desgastado e espalhado sobre a laje, misturado com folhas secas.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.04.02	Laje jardim sobre a cozinha	Laje impermeabilizada com drenagem em pedras soltas, recoberta com terra onde cresce a vegetação.	Esta laje jardim recebeu instalações hidráulicas não previstas no projeto original, caixa d'água, boiler e estrutura de suporte, o que causou interferências. A laje é atravessada por duas chaminés de exaustão do fogão. Uma, no canto, está desativada e apresenta infiltração de umidade e invasão de raízes de plantas. Outra, sobre a coifa do fogão em uso, é coberta por exaustor elétrico	Jardim da cobertura descaracterizado devido à posterior colocação da caixa d'água. Abertura da antiga chaminé do fogão tornou-se ponto de infiltração com aparecimento de fungos na laje de cobertura na cozinha na região do armário de canto.	Remoção da caixa d'água, da estrutura metálica que dá sustentação a ela, do boiler e dos canos, visando reconstituir o jardim sobre a cobertura, associado ao projeto de novas instalações hidráulicas. Refazer a impermeabilização para evitar a infiltração de águas pluviais na área interna da cozinha. Recomenda-se utilizar o mesmo sistema para todas as lajes jardim (ver Garagem, Estúdio e Casa do Caseiro). Deve-se fazer nova impermeabilização da saliência sobre a antiga abertura do duto da coifa.

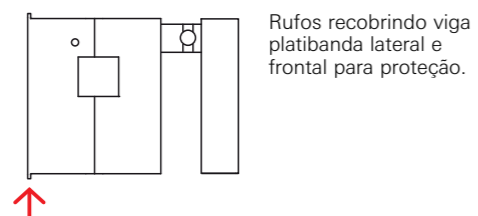


Laje jardim sobre a cozinha: Caixa d'água de PVC, boiler e tubulação externa (CV.04.02) instalada em 1989 para substituir sistema original. Apesar do bom funcionamento, causa forte impacto estético na arquitetura.

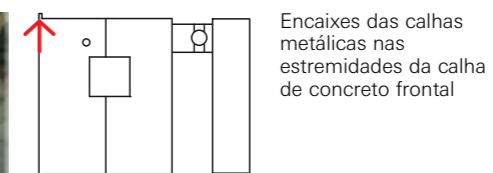


Laje jardim sobre a cozinha: Mandacarú original e prospecção da camada de terra sobre a laje.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.04.03	Calhas, rufos e quedas de água pluvial	<p>Calhas de concreto moldado in loco nas caídas de água do telhado; rufos em todo o perímetro. Nos planos posteriores do telhado (eixos 4 e 6), as quedas de água pluvial ocorrem através de tubos embutidos na alvenaria. Na água frontal (eixo 1), a queda ocorre através da gárgula de chapa galvanizada aplicada à calha de concreto pintada de vermelho.</p> <p>A chegada das águas pluviais ao solo acontece também de modo diverso. A calha frontal da esquina dos eixos A e 1 despeja as águas em queda livre ao solo revestido com lascas de arenito paulista rosa. Na esquina dos eixos E e 1, as águas pluviais são lançadas em um reservatório aberto, denominado vasca (banheira em italiano).</p> <p>A água da calha sobre os dormitórios e banheiros desce por tubos de queda embutidos que a despeja em caixas de inspeção no jardim elevado.</p> <p>A água da calha da área de serviço desce por tubos de queda embutidos, mas é lançada sobre a calçada externa. Buzinotes atravessam as vigas platibandas para auxiliar o escoamento das águas pluviais das calhas situadas nos eixos posteriores.</p> <p>O detalhe concebido na laje original encaixava as telhas na platibanda, de onde saíam os rufos. Os atuais rufos metálicos foram instalados durante a reforma do telhado em 1981.</p>	Há vazamento no sistema de calhas e rufos, ocasionando infiltrações, goteiras e umidade no forro da laje de cobertura.	<p>A calha frontal está assentada sobre o concreto impermeabilizado, gerando ponto de infiltração constante.</p> <p>Nas duas linhas de calhas posteriores, os tubos de vazão das águas pluviais não têm proteção para a entrada das folhas, ocasionando entupimento e diminuindo a capacidade de escoamento.</p> <p>Os rufos estão em boas condições.</p>	<p>Revestir internamente as calhas com manta asfáltica autoadesiva aluminizada em rolo, de modo a cobrir o encaixe da gárgula na calha frontal e ampliar a área de impermeabilização da laje nas proximidades das calhas posteriores.</p> <p>Instalar ralos semiesféricos de ferro fundido nas entradas dos tubos de queda de águas pluviais.</p> <p>As calhas devem ser limpas periodicamente, principalmente nos períodos que concentram grande queda de folhas.</p> <p>Deve-se fazer a manutenção dos rufos, verificando periodicamente eventuais rupturas.</p>

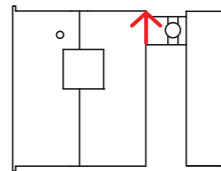


Rufos recobrimo viga platibanda lateral e frontal para proteção.

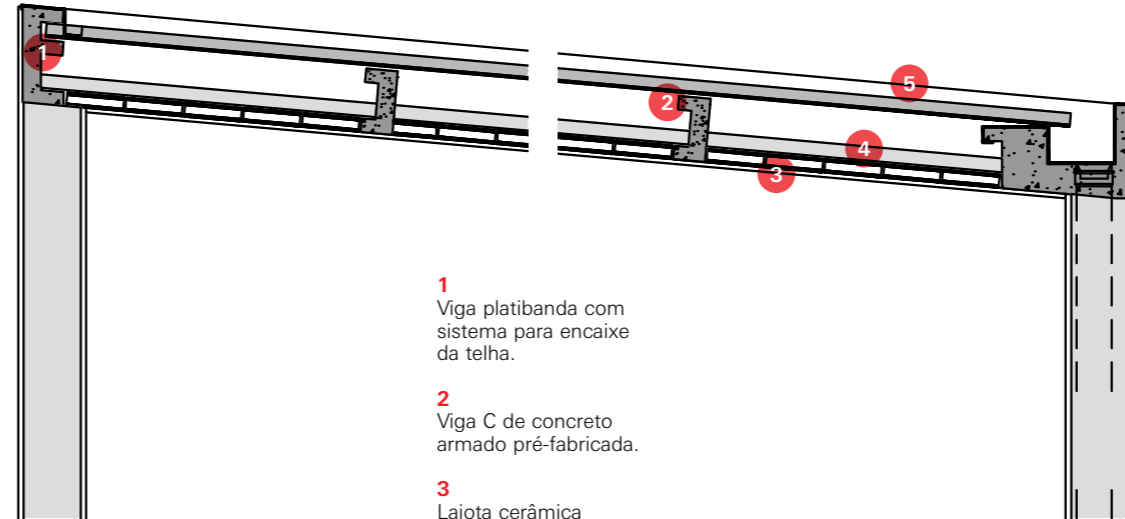


Encaixes das calhas metálicas nas extremidades da calha de concreto frontal

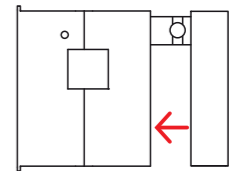




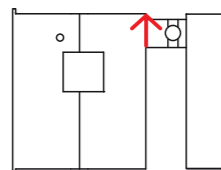
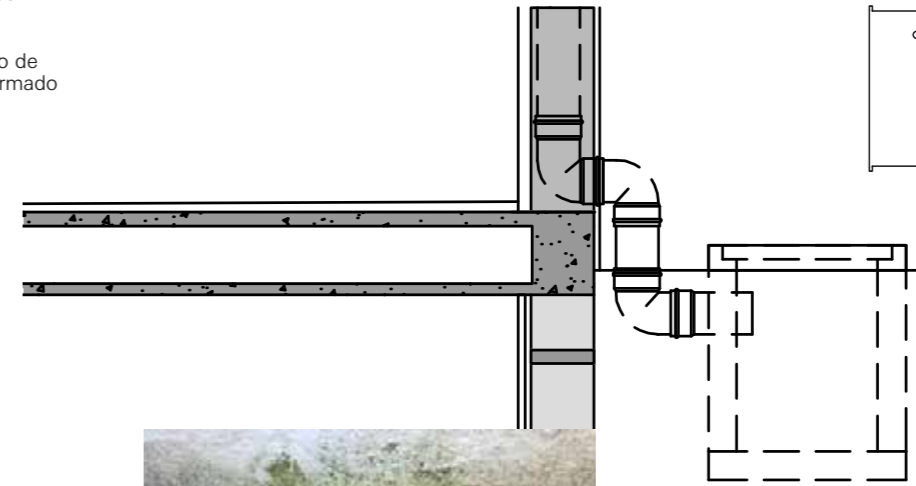
Rufos recobrimdo viga platibanda lateral em todo o perímetro.



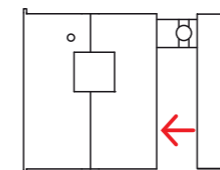
- 1** Viga platibanda com sistema para encaixe da telha.
- 2** Viga C de concreto armado pré-fabricada.
- 3** Lajota cerâmica pré-moldada
- 4** Cobrimento de concreto armado
- 5** Telha



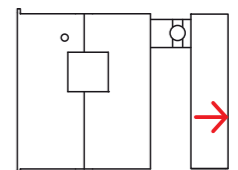
Viga calha de concreto posterior
Entrada de tubo de queda de água pluvial embutido. Observe-se a interferência da instalação hidráulica externa.







Buzinote da calha posterior.







Caixa de inspeção da saída de águas pluviais no pátio jardim. Observar a presença de folhas que escoaram pelo duto.



Saída direta na calçada - do tubo de queda de AP dos serviços

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.04.04	Exaustor	Exaustor de ventilação do lavabo.	Devido à sua localização, o lavabo não dispõe de ventilação natural, assim, sua ventilação é forçada por exaustor de teto, que aflora no telhado. A chaminé desse exaustor está protegida por rufo na intersecção com as telhas e coberta por um chapéu chinês para evitar a entrada de chuva.		Recomenda-se fazer uma revisão periódica dos rufos e verificar se o chapéu chinês não obstruiu a abertura.
		 <p>Chaminé do exaustor do lavabo e terminal de ventilação do esgoto sanitário.</p>	 <p>Chaminé do exaustor de ventilação do lavabo, com chapéu chinês removido para inspeção</p>	 <p>Vista interna do exaustor de ventilação do lavabo.</p>	
CV.03.04.05	Terminais de ventilação	Terminais de ventilação do sistema de esgoto sanitário.	Localizados no topo das paredes dos banheiros, os terminais de ventilação do sistema de esgoto sanitário estão em bom estado de conservação. Não há pontos de infiltração, apesar de os rufos de vedação estarem bastante envelhecidos.		Recomenda-se fazer uma revisão periódica dos rufos.
		 <p>Terminais dos tubos ventiladores de esgoto, protegidos por ampla gola para evitar infiltração. Ao fundo, vista da tubulação de água fria instalada na face interna da platibanda.</p>			

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.04.06	Chaminés desativada da cozinha	Chaminé de alvenaria desativada, coberta com laje de concreto armado	A chaminé desativada da cozinha tem infiltração de água de chuva e invasão de raízes da grama do teto jardim.	Vedação insuficiente para impedir a invasão das raízes e a umidade.	Remover a cobertura da chaminé no topo. Retirar o solo do teto jardim nas proximidades das faces da chaminé. Refazer a proteção mecânica e a impermeabilização. Recolocar o solo e a cobertura verde.
					
	Chaminé desativada da cozinha. Tampa improvisada	Invasão de raízes de plantas			
CV.03.04.07	Exaustor da cozinha em funcionamento	Exaustor mecânico sobre abertura na laje	A chaminé do exaustor da cozinha está em boas condições, sem pontos de infiltração na sua região.		Fazer manutenção regular, observar surgimento de infiltração de água.
					
		Boiler			
		Exaustor da cozinha			
CV.03.04.08	Chaminé da lareira.	Chaminé da lareira atravessa o telhado da sala. Dotada de gola de proteção adequada para evitar infiltrações.	A chaminé da lareira está em boas condições, sem pontos de infiltração.		Fazer manutenção regular, observar surgimento de infiltração de água.
					

Terminais dos tubos ventiladores de esgoto

Calha embutida posterior

Instalação Hidráulica Externa

Exaustor do Lavabo

Terminais dos tubos ventiladores de esgoto

Rufo de platibanda



CV.03.05.01

Portas de madeira maciça nas passagens da área de serviço

CV.03.05.02

Portas internas de madeira semi-ocas

CV.03.07.07

Alambrado de fechamento da área de serviço

CV.03.05.02

Portas internas de madeira semi-ocas

CV.03.07.08

Componente: caixilho porta metálica da entrada principal.

CV.03.07.01

Caixilhos fixos e caixilhos móveis (de correr), com painel de vidro, do piso ao teto

CV.03.09.01

Lareira e chaminé (interna)

CV.03.07.04

Caixilhos basculantes da cozinha

CCV.03.07.02

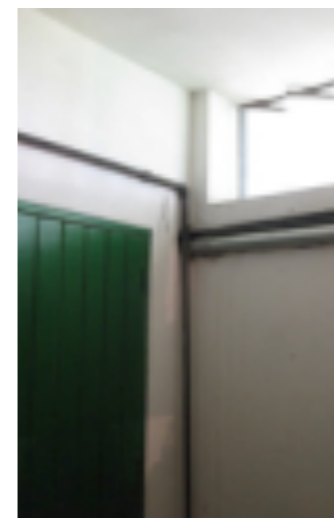
Painéis mistos de caixilho basculante e vedação em chapa metálica da cozinha

CV.03.05.03

Porta interna de madeira semi-oca, revestida de laminado preto

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.05.01	Portas de madeira maciça nas passagens da área de serviço	Portas de madeira maciça em tábuas justapostas tipo mexicana. As duas portas internas, dispostas no corredor de serviço, são pintadas de branco. A externa, pintada de verde (cor 348 M, sistema Pantone), com bandeira de ventilação permanente em tela ondulada artística.	Portas danificadas com fissuras e trincas. Maçanetas com mau funcionamento.		Raspar, lixar a pintura manualmente, emassar (pasta de pó de serra e cola). Pintar novamente com esmalte sintético na cor original. Fazer uma revisão geral e consertar maçanetas e fechaduras.

Portas de madeira maciça nas passagens da área de serviço



CV.03.05.02

Portas internas de madeira semi-ocas

Batentes maciços em peroba sem guarnições, com detalhe de recorte para ocultar eventuais trincas no reboco da parede. Quina exposta do reboco com cantoneira metálica embutida. Folhas semi-ocas com requadros maciços de madeira e faces de compensado pintados com esmalte sintético. Fechaduras com abertura direta para as chaves sem espelho e maçanetas de bronze fundido com rosetas, design de Lina Bo Bardi.

Portas danificadas com fissuras e trincas. Maçanetas com mau funcionamento.

As fissuras nas portas podem ser decorrentes do ressecamento excessivo do ambiente devido o uso de desumidificador

Raspar, lixar a pintura manualmente, emassar (pasta de pó de serra e cola). Pintar novamente com esmalte sintético na cor original. Algumas portas com as folhas externas rachadas devem ser substituídas por similares disponíveis no mercado. Fazer uma revisão geral e consertar maçanetas e fechaduras. Controlar o desumidificador

Portas internas de madeira semi-ocas



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.05.03	Porta interna de madeira semi-oca, revestida de laminado	Batentes maciços em peroba sem guarnições e folha semi-oca com requadro maciço de madeira, e faces de compensado revestido de laminado melamínico de fórmica preta. Puxador de uso corrente em portas de armários e gavetas e não em portas de passagem. Abertura nos dois sentidos, tipo vai-e-vem.	A porta abre-se apenas no sentido cozinha-sala, não ultrapassando o batente no sentido sala-cozinha.	Deslocamento da dobradiça.	Ajustar a dobradiça e fazer a limpeza regular do laminado.

Porta interna de madeira semi-oca, revestida de laminado



CV.03.05.04

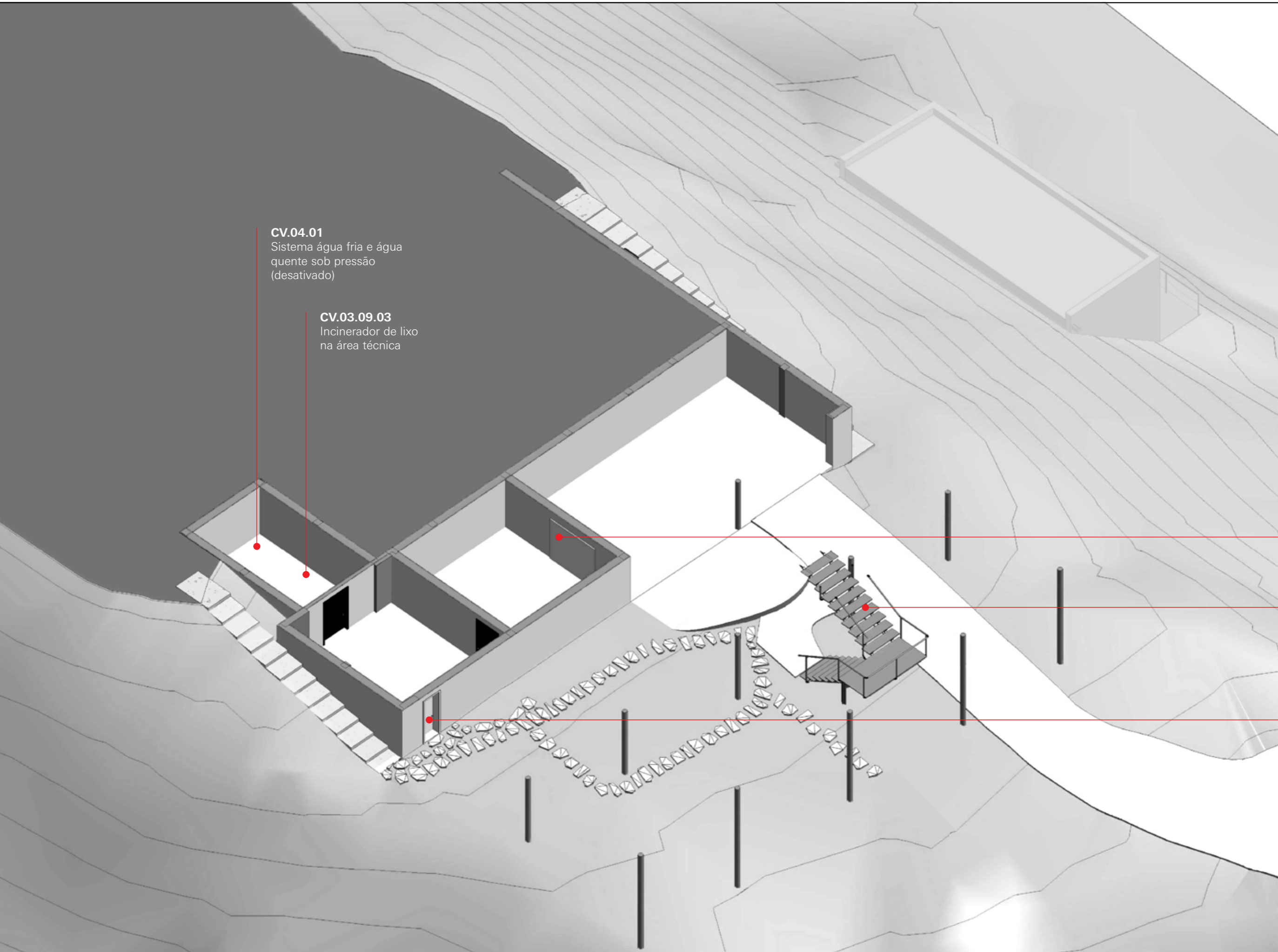
Portas de madeira maciça de correr na área técnica

Portas de madeira maciça em tábuas justapostas tipo mexicana de correr.

Porta danificada com fissuras e trincas.

Raspar, lixar a pintura manualmente, massear (pasta de pó de serra e cola). Pintar novamente com esmalte sintético na cor original. Fazer uma revisão geral e consertar maçanetas e fechaduras.





CV.04.01
Sistema água fria e água quente sob pressão (desativado)

CV.03.09.03
Incinerador de lixo na área técnica

CV.03.05.04
Porta de madeira maciça de correr na área técnica

CV.03.06.01
Escada principal

CV.03.05.01
Portas de madeira maciça nas passagens da área de serviço

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.06.01	Escada principal	Dois lances de escada em U assimétrico e patamar mirante. Estrutura metálica composta, montada com rebites, apoiada em pilaretes do mesmo perfil sobre fundação especial em sapata de concreto armado. A parte superior está apoiada na viga da laje de piso. Pisos da escada em lajes de granito cinza, sem espelhos, apoiados na estrutura.	Pontos de oxidação esparsos. O levantamento por laser identificou uma flecha de 7 cm no centro da dupla de vigas metálicas do lance maior.		Limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original. Por enquanto, não mexer na estrutura, mas acompanhar o desenvolvimento da flecha nas vigas maiores, informando o engenheiro especializado, se necessário.



Chegada da escada ao solo



Detalhe dos rebites e placa de granito do patamar



Engaste dos pilaretes estruturais no concreto da sapata



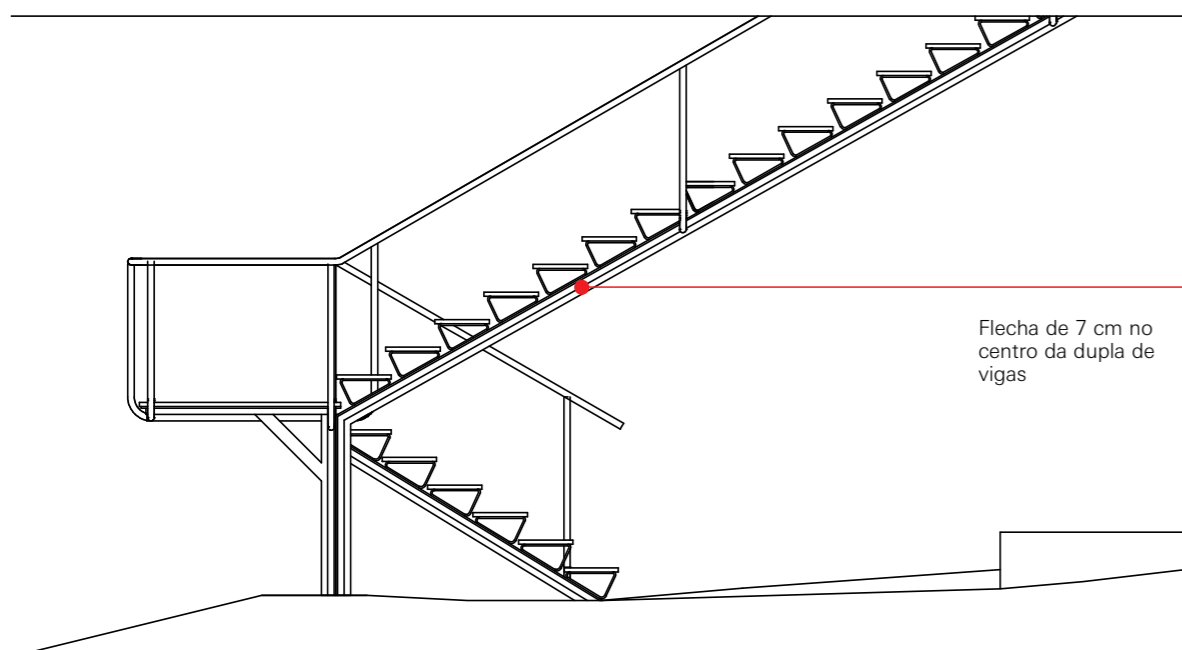
Vista inferior do assentamento do patamar na estrutura



Patamar em granito apoiado na estrutura, com mão francesa



Vista geral



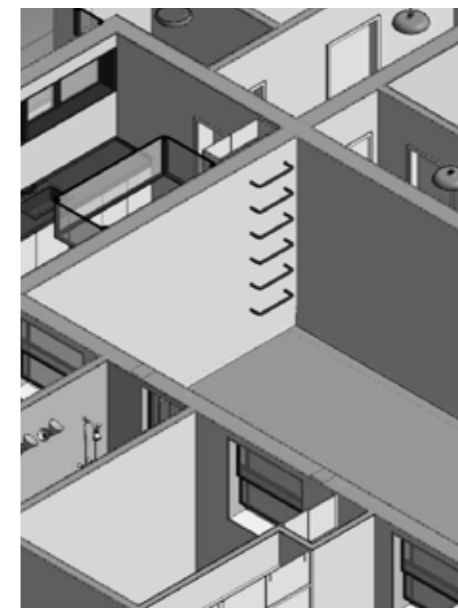
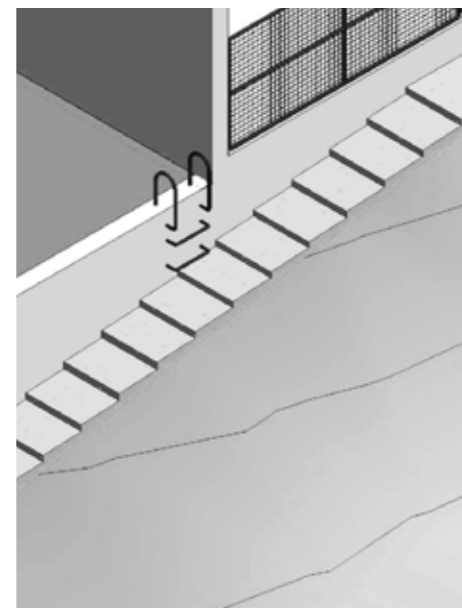
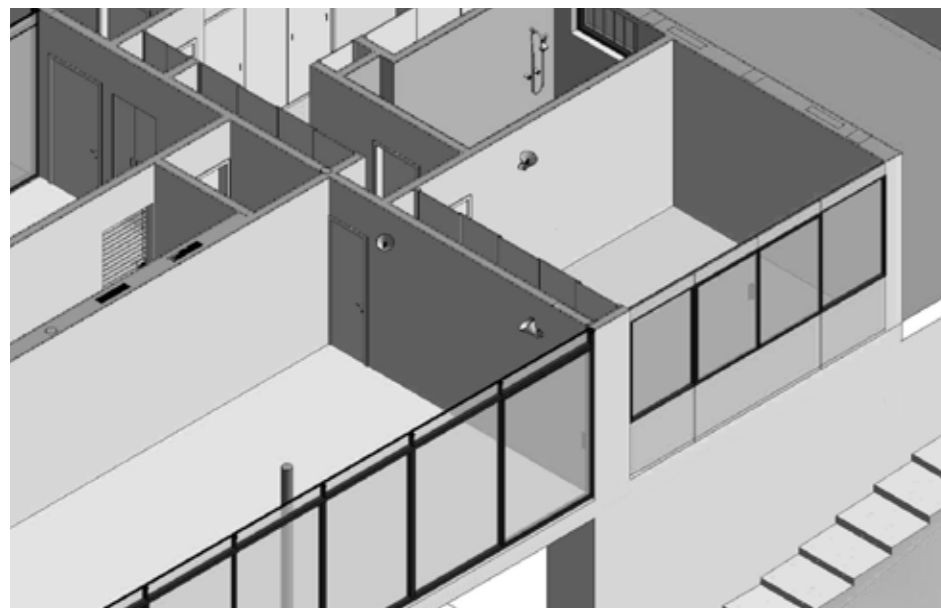
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.06.02	Escadas marinheiro 1 e 2	Escada marinheiro metálica. Os degraus são barras cilíndricas de aço engastados diretamente na alvenaria, sem barra de união entre eles. Alça/corrimão na parte superior com barra metálica idêntica à dos degraus.	Bem conservadas.		Verificar se há oxidação ou deslocamento do engaste na alvenaria. Em caso de oxidação, limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original. No caso de deslocamento, remover e engastar novamente na alvenaria.



Escadas marinheiro 1



Escadas marinheiro 2



CV.03.07.04
Caixilhos basculantes da cozinha

CCV.03.07.02
Painéis mistos de caixilho basculante e vedação em chapa metálica da cozinha

CV.03.07.01
Caixilhos fixos e caixilhos móveis (de correr), com painel de vidro, do piso ao teto

CV.03.07.05
caixilhos basculantes dos banheiros, corredor e área técnica

CV.03.07.06
Caixilho de guilhotina com contrapeso e folhas de abrir venezianas

CV.03.07.07
Alambrado de fechamento da área de serviço

CV.03.06.02
Escada de marinheiro 1

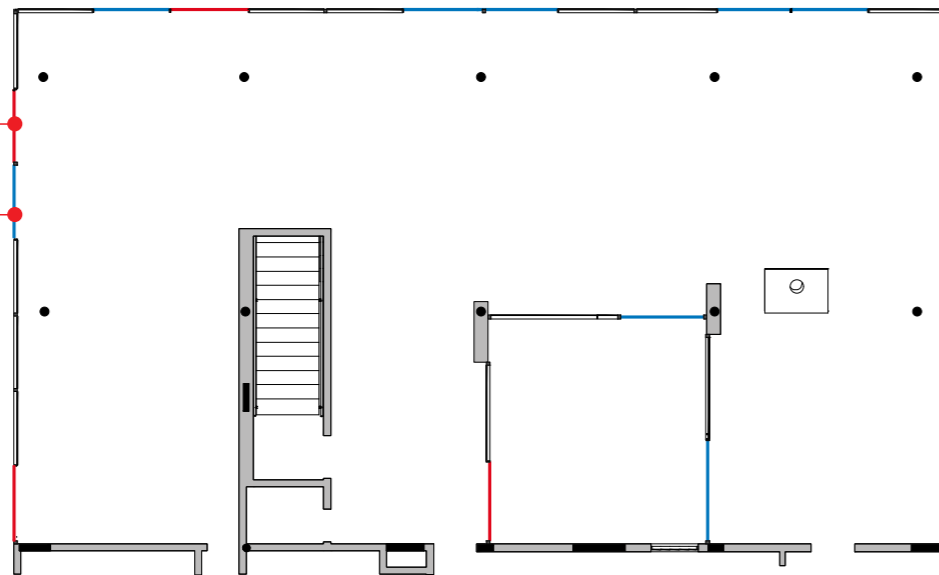
CV.03.07.08
Caixilho porta metálica da entrada principal.

CV.03.07.03
Painéis mistos de caixilho de correr e vedação em chapa metálica do quarto do casal

CV.03.07.01
Caixilhos fixos e caixilhos móveis (de correr), com painel de vidro, do piso ao teto

CV.03.06.02
Escada de marinheiro 2

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.07.01	Caixilhos fixos e caixilhos móveis (de correr), com painel de vidro, do piso ao teto.	Esquadrias fixas e de correr, em perfis de aço encaixilhando vidros com 8 mm de espessura, com uso de baguetes metálicos e massa de vidraceiro. Ferragens de rolamentos e acessórios para movimento.	Quebra frequente de vidros desde a construção da casa. A abertura total dos caixilhos, sem parapeito de proteção, oferece risco de queda acidental e compromete a segurança dos usuários. 10 folhas móveis foram fixadas com solda nos montantes, tendo seus carrinhos de movimento retirados.	Dilatação horizontal da laje de cobertura em relação à laje piso causa força de cisalhamento, transmitido ao vidro devido à ausência de elastômero no caixilho e entre o caixilho e as lajes de concreto. Oxidação dos trilhos, caixilho e demais componentes. Expansão do material oxidado correspondente a até dez vezes o seu volume pelo hidróxido de ferro, que contribui para comprimir os vidros. Impacto de galhos das árvores do jardim. Identificados caixilhos com falta do suporte, roldana e outros elementos que impedem o funcionamento e a abertura. Massa do vidro danificada. Os vidros atuais, de 5 mm de espessura, não são os originais, provavelmente importados e lapidados. Em 1962, a Casa Conrado Sorgenicht substituiu todos os vidros, de 8 mm, pouco resistentes a impactos, além de não protegerem dos raios solares. As trocas posteriores utilizaram vidros simples de 8 mm e vidros temperados de 10 mm.	São necessárias duas etapas: substituição dos vidros por modelo laminado, mais resistente, e colocação de elastômero entre o vidro e o caixilho. Caso as quebras continuem, será preciso remover todos os caixilhos e colocar uma lâmina de poliuretano para separar o caixilho da laje de cobertura em concreto armado. Oxidação Limpeza geral dos caixilhos, que deverão ser lixados e pintados com fundo preparador para estruturas metálicas e tinta epoxi. Substituir as partes danificadas e aplicar pastilhas de zinco para "sacrifício", minimizando a corrosão do metal do caixilho propriamente dito. Vidros Substituir por vidro planibel clearlite, composto por duas placas de 4 mm, envolvendo um filme clear PVB sunnery, da fabricante AGC. Além da proteção mecânica, este vidro oferece 91% de transparência e 89% de proteção contra os raios ultravioletas, permitindo abrir as cortinas sem comprometer a integridade do acervo. Prevenção de quedas Instalar limitador de abertura dos caixilhos para, no máximo, 15 cm.



Caixilhos móveis em vermelho

Caixilho móvel fixado na estrutura em azul



Vista com caixilho fechados



Vista com caixilho semi-aberto



Pino como dispositivo de travamento da abertura.

Carrinho para movimento dos caixilhos



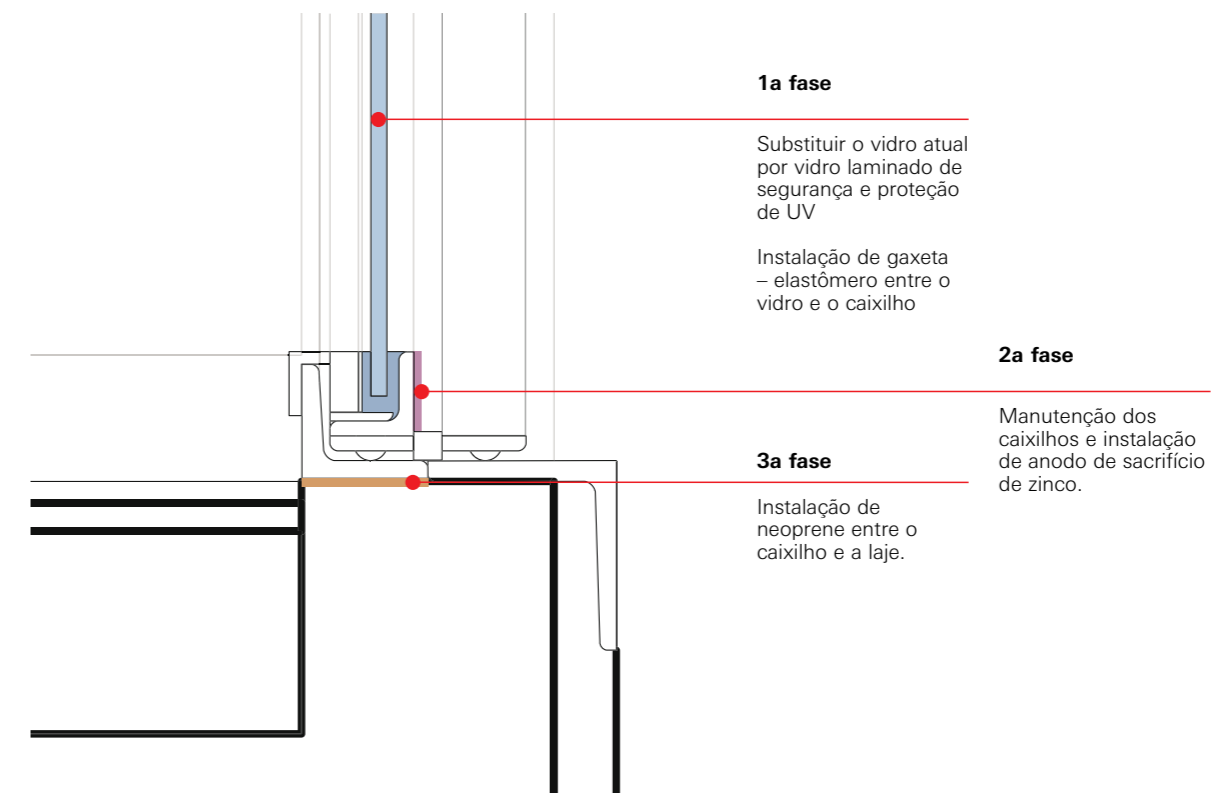
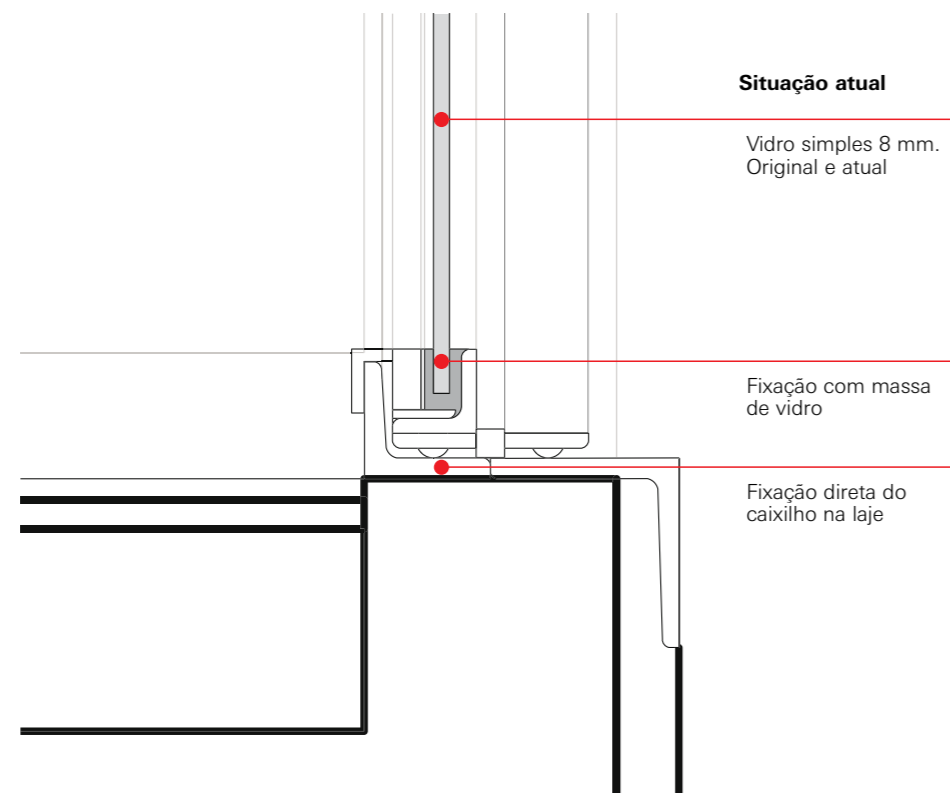
Orientação de restauro









CV.03.07.01

São necessárias duas etapas: substituição dos vidros por modelo laminado, mais resistente, e colocação de elastômero entre o vidro e o caixilho.
Caso as quebras continuem, será preciso remover todos os caixilhos e colocar uma lâmina de poliuretano para separar o caixilho da laje de cobertura em concreto armado.

Oxidação
Limpeza geral dos caixilhos, que deverão ser lixados e pintados com fundo preparador para estruturas metálicas e tinta epoxi. Substituir as partes danificadas e aplicar pastilhas de zinco para "sacrifício", minimizando a corrosão do metal do caixilho propriamente dito.

Vidros
substituir por vidro planibel clearlite, composto por duas placas de 4 mm, envolvendo um filme clear PVB sunnergy, da fabricante AGC. Além da proteção mecânica, este vidro oferece 91% de transparência e 89% de proteção contra os raios ultravioletas, permitindo abrir as cortinas sem comprometer a integridade do acervo.
Prevenção de quedas: instalar limitador de abertura dos caixilhos para, no máximo, 15 cm.



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação	
CV.03.07.02	Painéis mistos de caixilho basculante e vedação em chapa metálica da cozinha	<p>Painéis do piso ao teto constituídos por perfis metálicos, vedados por chapas duplas, por dentro e por fora, com isolamento interno em lã de vidro. As chapas de vedação são pintadas na cor vermelha (cor 200 M, sistema Pantone) na face externa e verde (cor 348 M, sistema Pantone) na face interna.</p> <p>Janelas de aço da cozinha em perfis cadeirinha requadrando vidros, bácia assimétrica acionada por corrente, batentes perfilados.</p>	Bom estado de conservação em geral com oxidação pontual nas folhas e batentes. Massa do vidro danificada.		Limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original.	
		 <p>Vista externa das janelas da cozinha e da sala</p>	 <p>Caixilho painel misto cozinha, interior</p>	 <p>Painel misto cozinha interior. Puxador do basculante</p>		
CV.03.07.03	Painéis mistos de caixilho de correr e vedação em chapa metálica do quarto do casal	<p>Painéis do piso ao teto constituídos por perfis metálicos, vedados por chapas duplas, por dentro e por fora, com isolamento interno em lã de vidro. As chapas de vedação são pintadas na cor vermelha (cor 200 M, sistema Pantone) na face externa e azul (2945 M, sistema Pantone) na face interna. Os montantes estruturam caixilhos de correr com rodízios abaixo da folha.</p>	Bom estado de conservação em geral com oxidação pontual nas folhas e batentes. Massa do vidro danificada. Caixilho oxidado com mau funcionamento.		Limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original.	
		 <p>Vista externa</p>	 <p>Vista interna</p>	 <p>Trilho e sistema de trava da janela</p>	 <p>Vista interna da janela</p>	 <p>Canto de encontro do piso de taco, painel metálico e parede de alvenaria. Início de oxidação.</p>

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.07.04	Caixilhos basculantes da cozinha	Janelas de aço da cozinha em perfis cadeirinha requadrandos vidros, balsa assimétrica acionada por corrente, batentes perfilados fixados na alvenaria revestida com azulejos.	Bom estado de conservação em geral com oxidação pontual nas folhas e batentes. Massa do vidro danificada.		Limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original.



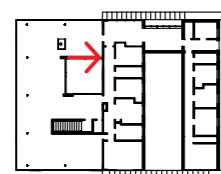
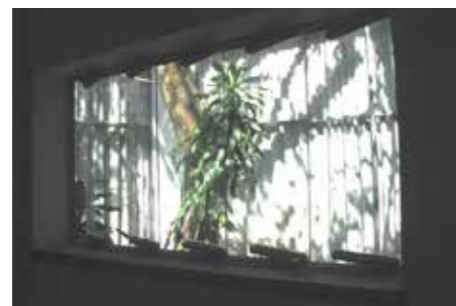
Basculantes cozinha exterior
Basculantes cozinha puxador



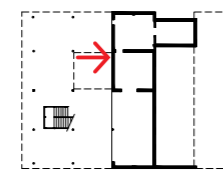
Basculantes cozinha interior

CV.03.07.05

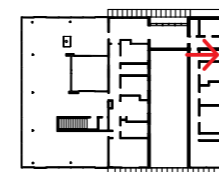
Caixilhos basculantes dos banheiros, corredor e área técnica	Vidros verticais sem requadro, estruturados por perfis em U nas faces horizontais, com movimento pivotante acionado por alavanca na haste inferior.	Caixilhos oxidados, com mau funcionamento.	Limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original. Recuperação do movimento dos pivôs.
--	---	--	--



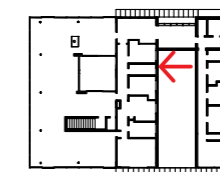
Basculantes área técnica



Basculantes corredor interno





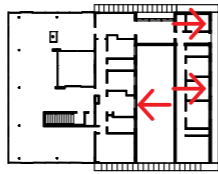




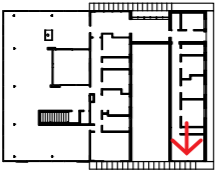

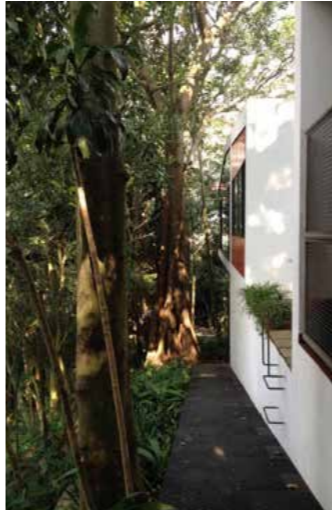

Basculantes banheiros serviço



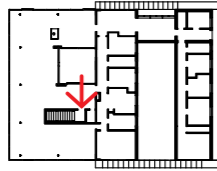
Basculantes banheiro social


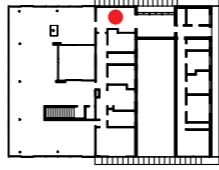



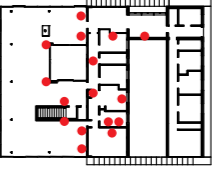





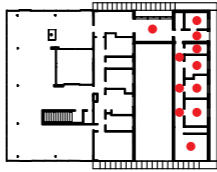

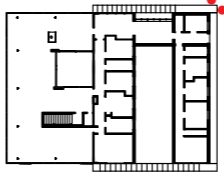
Basculantes do corredor. Detalhe do mecanismo de abertura e fixação do vidro






Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.07.06	Caixilho de guilhotina com contrapeso e folhas de abrir veneziana	Perfis metálicos em L, requadro vidros com folha móvel com contrapeso interligado por cabo de aço e roldanas, e folha fixa na parte de cima. Batentes em perfis "U" nas laterais (trilhos da guilhotina) e superior, e em U invertido para baixo no peitoril. Folhas de abrir em requadro de perfis cadeirinha e paletas venezianas em chapa dobrada.	Bom estado de conservação no geral com oxidação pontual nas folhas e batentes. Guilhotinas e contrapesos também em bom estado.		Limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original.
	  <p>Vista interna do caixilho dos dormitórios</p> <p>Fundos. Vista. Caixilhos com veneziana e porta de madeira maciça.</p> 	   			
CV.03.07.07	Alambrado de fechamento da área de serviço	Requadro em tubos e face em tela metálica ondulada artística, com malha de 4 x 4 mm e fio 14 pintado em tinta aluminizada.	Pouca oxidação da tela metálica e desprendimento da pintura em tinta aluminizada.		Limpeza química e lixamento manual da pintura, aplicação de fundo (primer) anticorrosivo. Pintar novamente com tinta aluminizada.
	 <p>Componente: Alambrado de fechamento da área de serviço.</p>   				





Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.07.08	Caixilho porta metálica da entrada principal.	Porta com perfil em L, requadro vidro e barras de aço na horizontal por dentro, sem puxador nem maçaneta, as ferragens consistem de fechadura simples com cadeado e dobradiças.	Bom estado de conservação em geral com oxidação pontual nas folhas e batentes.		Limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original.

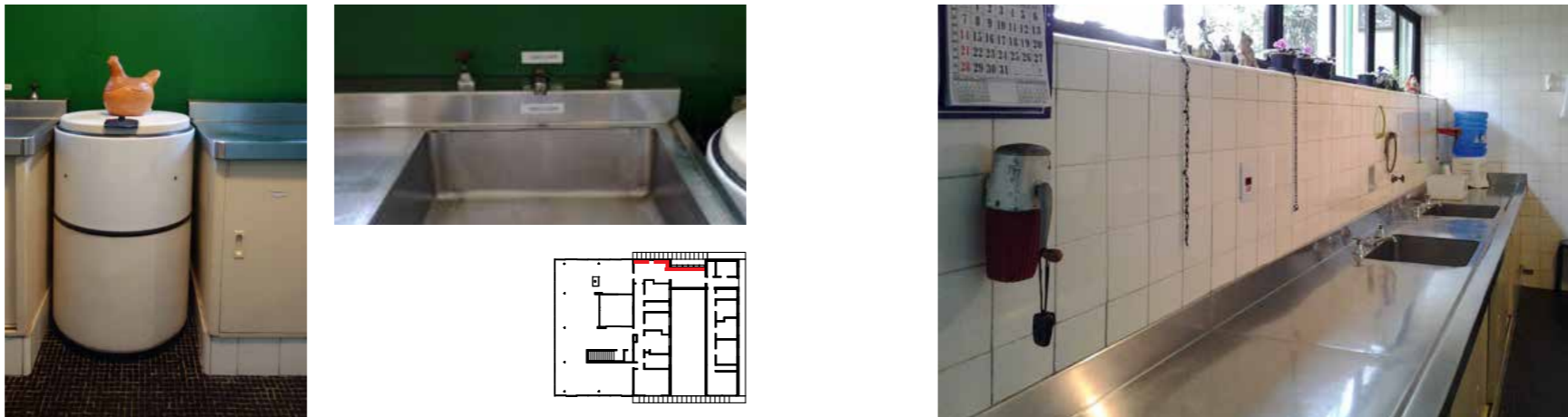
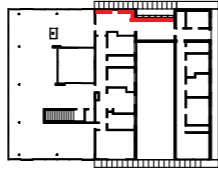



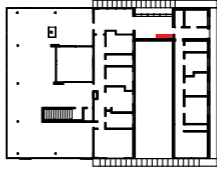




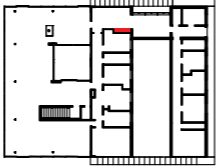

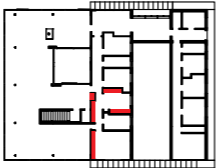

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.08.01	Luminárias compostas da cozinha	Luminárias compostas em um único pendente e direcionadas para iluminação direta e indireta na copa.	Bom estado de conservação.		Limpeza regular.
					
CV.03.08.02	Luminária indireta simples	Luminária industrial do tipo spot de parede, com articulações por juntas ou haste flexível.	Bom estado de conservação.		Limpeza regular.
		  			




Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.08.03	Luminária coluna	Luminária industrial do tipo spot apoiada em coluna de tubo metálico, com base em pirâmide. Projeto de André Vainer.	Bom estado de conservação.		Limpeza regular
					
CV.03.08.04	Luminária pendente com refletor tipo industrial.	Luminárias com prato refletor tipo industrial com pendentes rígidos em eletrodutos ou flexíveis em cabos PP (cabos com duas camadas de PVC).	Bom estado de conservação.		Limpeza regular.
					
CV.03.08.05	Luminária externa	Luminárias de parede com refletor tipo industrial para iluminação externa.	Bom estado de conservação.		Limpeza regular.
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.09.01	Lareira e chaminé (interna)	Caixa da lareira construída em alvenaria de tijolos, revestida por fora com granito e por dentro com tijolos refratários. Chaminé revestida com argamassa, pintura com cal manchada intencionalmente, como um afresco.	Nenhuma patologia identificada		Limpeza regular.
					
CV.03.09.02	Coifa da cozinha	Caixilhos com vidros formam as três faces de um paralelepípedo.	Nenhuma patologia identificada.		Limpeza regular.
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.09.03	Duto de lixo da cozinha	Duto cilíndrico metálico que atravessa a laje piso para despejar o lixo em um recipiente na área técnica do pavimento inferior, dotado de sistema de incineração. Tampa metálica móvel com dobradiça.	Nenhuma patologia identificada		Limpeza regular.
					
CV.03.09.04	Mesa dobrável da copa	Mesa de compensado de madeira revestido com fórmica verde, com sutil padrão quadriculado. Está instalada na vertical, dentro de um requadro na parede feito com o mesmo material, mas na cor branca, articulada por duas dobradiças que permitem a abertura até a posição horizontal. Um pé dobrável em tubo metálico pintado de verde-escuro estabiliza a mesa quando está aberta.	O sistema funciona bem. As bordas laterais da placa que constituem a mesa estão danificadas, provavelmente por cupins, eliminados na manutenção de 2007-2008.	Os danos laterais não impedem o funcionamento do sistema, mas podem ser corrigidos com novo revestimento.	
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.09.05	Armário de bancada da copa e cozinha	Armários baixos da cozinha, com gaveteiro e gabinetes com portas de correr e prateleiras em compensado de madeira pintado com esmalte sintético. Bancada e pias em aço inoxidável na parte superior.	Nenhuma patologia importante verificada, puxadores originais.		Limpeza regular, pintar quando necessário.
					
CV.03.09.06	Armário de canto na cozinha	Compensado de madeira pintado com esmalte sintético, fechamento em cortina.	O armário está situado sob a abertura da antiga chaminé, que apresenta infiltração e invasão de raízes da vegetação da laje jardim. Fechamento móvel da abertura com placa de isopor coberta com plástico.		Após corrigir a parte superior da abertura da antiga chaminé, instalar fechamento com caixilho e placa metálica tratada com fundo antioxidante e tinta epoxi.
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.03.09.07	Armários de parede da copa e cozinha	As portas de aglomerado de madeira, requadrada e revestida com fórmica verde, têm sutil padrão quadriculado. As portas originais de vidro foram trocadas na década de 1980. As portas de compensado interno com revestimento em fórmica foram trocadas em 2007.	As portas estão envelhecidas, mas não têm nenhuma patologia importante, assim como não se verificou qualquer problema na parte interna dos armários. Recomenda-se substituir as portas atuais por portas de vidro, conforme as imagens dos armários originais. Guardar as portas removidas, pois laminado melamínico com esse padrão e cor não existe mais, ou manter a faixa inferior como registro do período.		
					
CV.03.09.08	Guarda-roupas nos quartos	Portas de compensado de madeira e madeira maciça, pintadas com esmalte sintético branco.	Bem conservados, sem danos aparentes.		Limpeza regular.
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.04.01	Sistema água fria e água quente sob pressão (desativado).	Originalmente, o sistema hidráulico da casa foi construído a partir da instalação de caixa d'água e boiler situados na área técnica, no andar inferior. Funcionava por meio de bomba elétrica, que mantinha a água com pressão na tubulação do andar superior.	O sistema foi desativado na década de 1970 devido ao seu mau funcionamento. As instalações originais estão preservadas na área técnica e no interior das paredes.		Manter como está, verificando eventuais pontos de umidade e infiltração.
				Caixa d'água no piso técnico (desativada)	
CV.04.02	Sistema água fria e água quente por gravidade.	Implantado na década de 1970 para substituir o original, que apresentava mau funcionamento, está colocado sobre a laje jardim da cozinha, apoiado em estrutura de perfis de aço. A primeira caixa d'água, de argamassa armada, ruiu em 1989 e foi substituída pela atual, de PVC. O boiler está associado ao sistema. Para transportar a água até os pontos de consumo, fez-se uma nova rede de encanamentos, dispostos externamente às paredes e internamente às platibandas e calhas.	O conjunto de caixa d'água e instalações aparentes impacta a estética da casa, alterando seu perfil. A tubulação na parte interna das platibandas afeta a vazão das calhas.		Projetar nova rede hidráulica, posicionando a caixa d'água em torre na parte posterior do jardim, mais elevada. Este reservatório deverá alimentar a residência principal e todos os anexos (casa do caseiro, estúdio e garagem), e eliminar as caixas existentes. É necessário que o dimensionamento desse reservatório assegure o sistema de combate a incêndios em toda a área do jardim.
			Caixa d'água sobre a laje jardim da cozinha		

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.04.03	Fossa séptica	Devido à ausência de rede de esgoto no loteamento, a rede de esgoto doméstico esta ligada à fossa séptica, situada na parte mais baixa do terreno, ao lado do atual estúdio.	As características da fossa representam risco de acidentes.		Manter a cobertura íntegra e fechada, e mostrar aos funcionários sua localização, alertando-os para riscos de acidentes.



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.05.01	SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas.	Sistema de proteção em malha, do tipo gaiola de Faraday, instalado sobre os rufos nas vigas platibandas, o aterramento desce pelas paredes.	Bem conservado, deverá ser removido e reinstalado no caso de substituição dos rufos. Verificar se permite instalar sistema de cabos para a fixação de EPI – Equipamento de Proteção Individual – nas platibandas, necessário à segurança durante a limpeza do telhado e das calhas.		





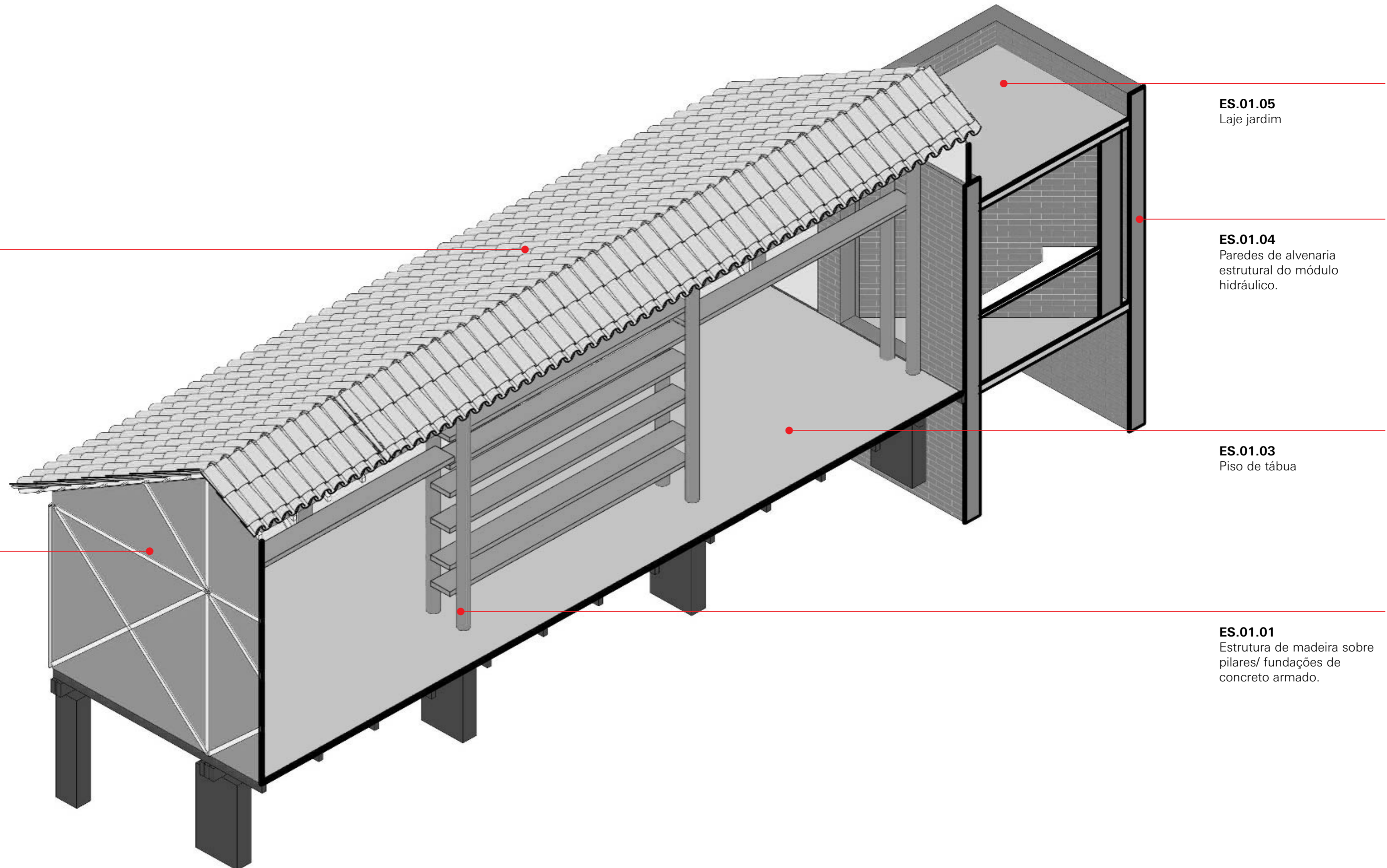
CV.05.02	Tubos e quadros da instalação elétrica 2013	Renovação das instalações elétricas (2013) gerou novas instalações com tubos externos e quadros.	Instalação recente, em bom estado de conservação.		
----------	---	--	---	--	--



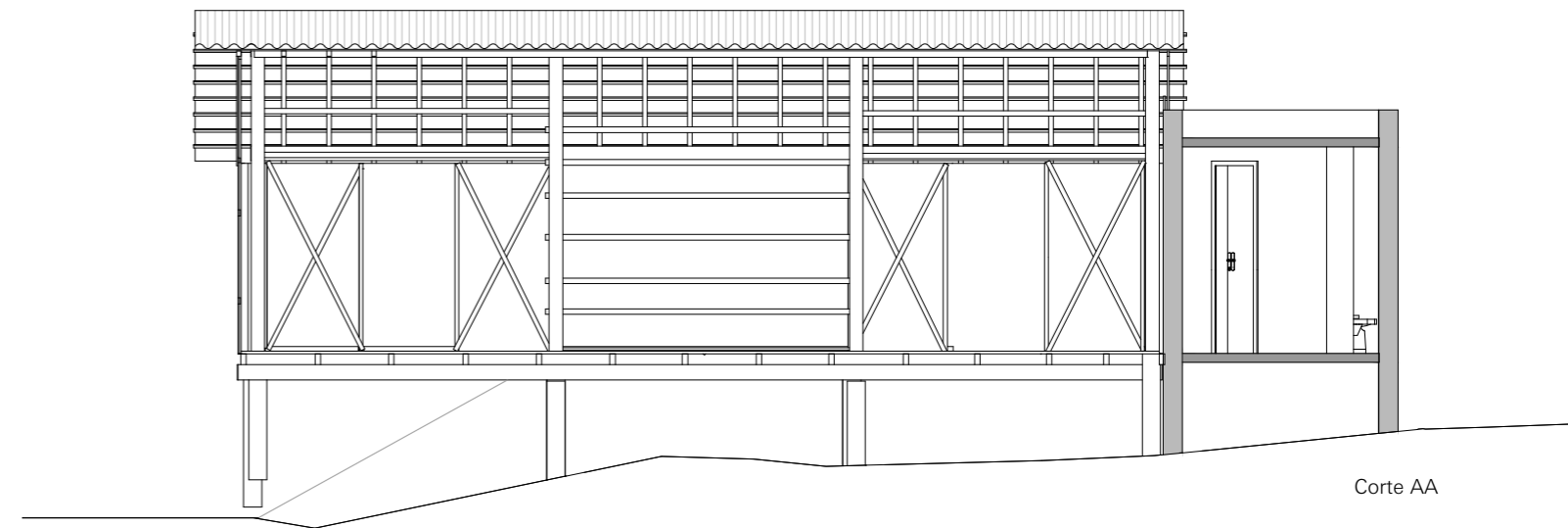
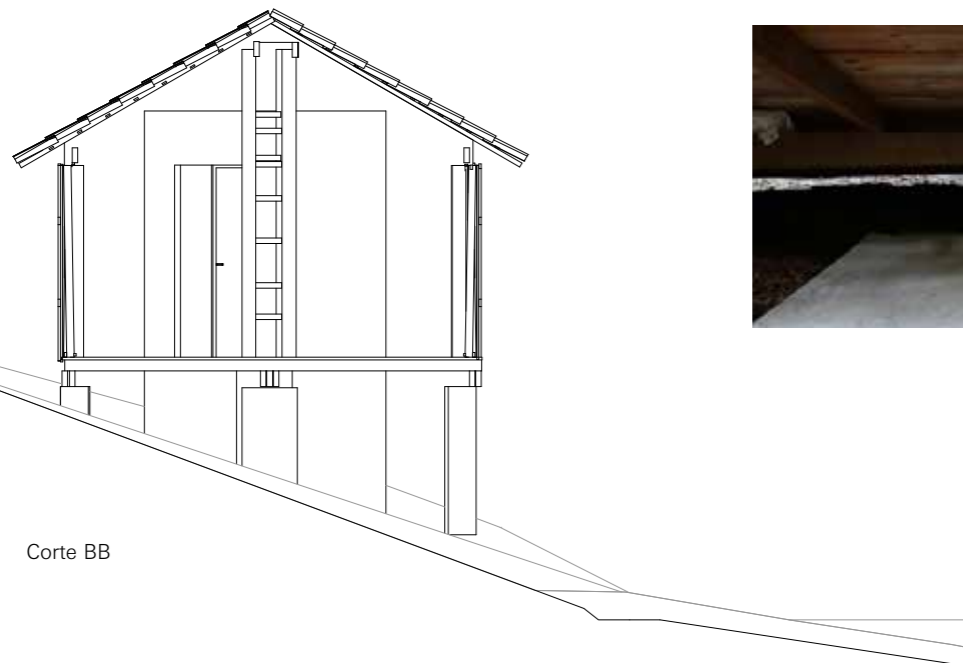
Novo sistema de tubos aéreos e externos, com elétrica, telefonia e rede lógica.

Fotos do Sistema de fiação existente antes da sua substituição em 2013 pelos tubos externos

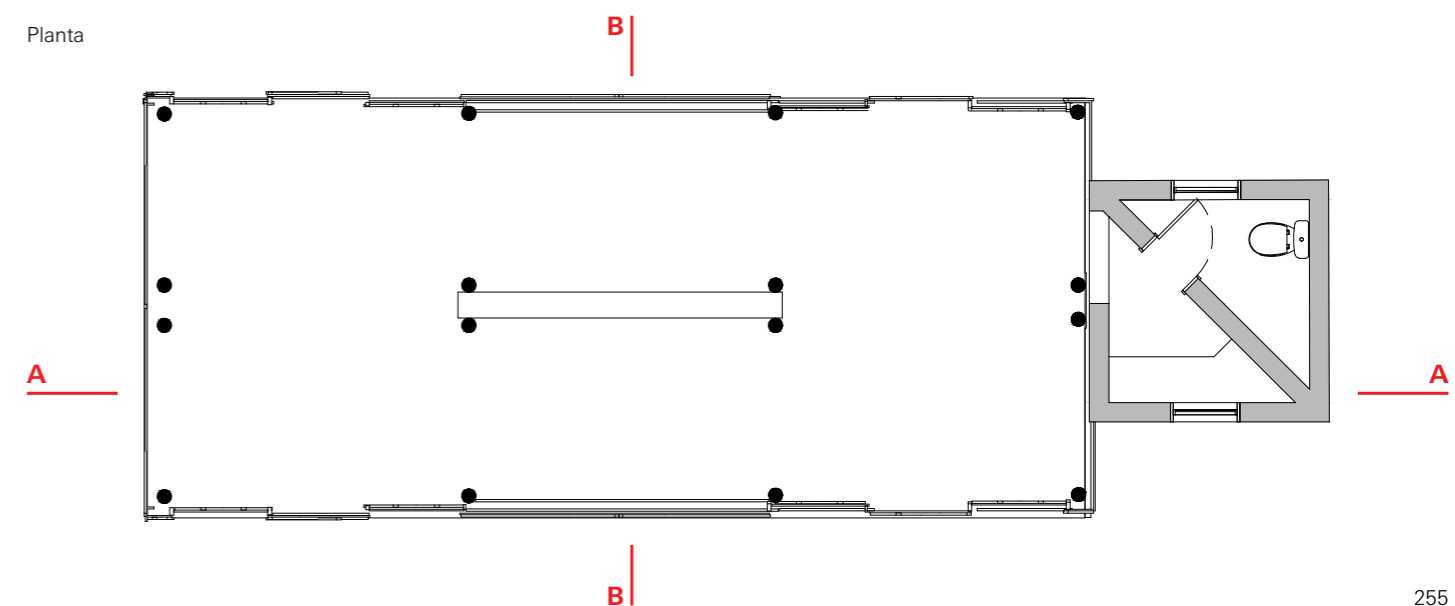
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CV.05.03	Cabos fora de tubos na cobertura.	Cabos de rede lógica e de telefonia estão dispostos sobre alguns locais do telhado. Há fios elétricos desativados na platibanda do teto jardim da cozinha.	Os cabos e fios dificultam a limpeza das telhas.		Remover os fios desativados e instalar a rede lógica e de telefonia em dutos específicos.
		Cabos de telenone e rede lógica na cobertura			
CV.05.04	Tomadas elétrica de piso	Tomadas elétricas de piso inseridas em peças cilíndricas de bronze embutidas no piso da sala, revestido com vidrotil.	A placa de cobertura e proteção foi removida, expondo as tomadas a acidentes. As fiações e tomadas elétricas foram substituídas na manutenção de 2011-2012		Recuperar as tampas e reinstalá-las.
		Tomada elétrica embutida no piso da sala			






Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
ES.01.01	Estrutura de madeira sobre pilares/fundações de concreto armado.	Estrutura de madeira apoiada em pilares de concreto armado sobre fundação direta por estacas escavadas a trado. Os pilares sustentam as vigas de peroba na longitudinal 6 x 16 cm e estas sustentam as vigas transversais 6 x12 cm, também em peroba. O piso de tábuas de pinho justapostas está apoiado nessas transversais, elevando do solo o corpo da casinha. Dos pilares de concreto nascem pilares de eucalipto não aparelhado. Também na longitudinal estão as vigotas dos frechais 6 x 16 cm e a dupla de vigotas da cumeeira 6 x 16 cm. Caibros 6 x 6 cm apoiados nas vigotas sustentam o telhado de duas águas, coberto por telhas cerâmicas de capa e canal.	Bom estado de conservação.		Vistoriar periodicamente a conservação dos componentes.







Planta

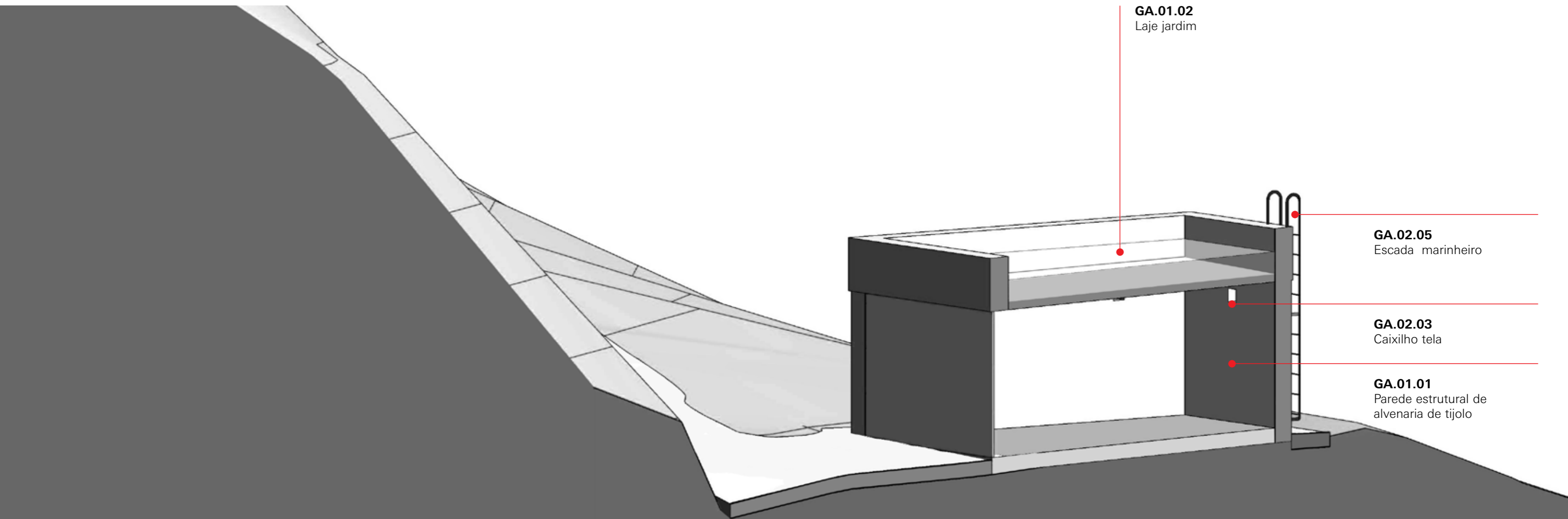
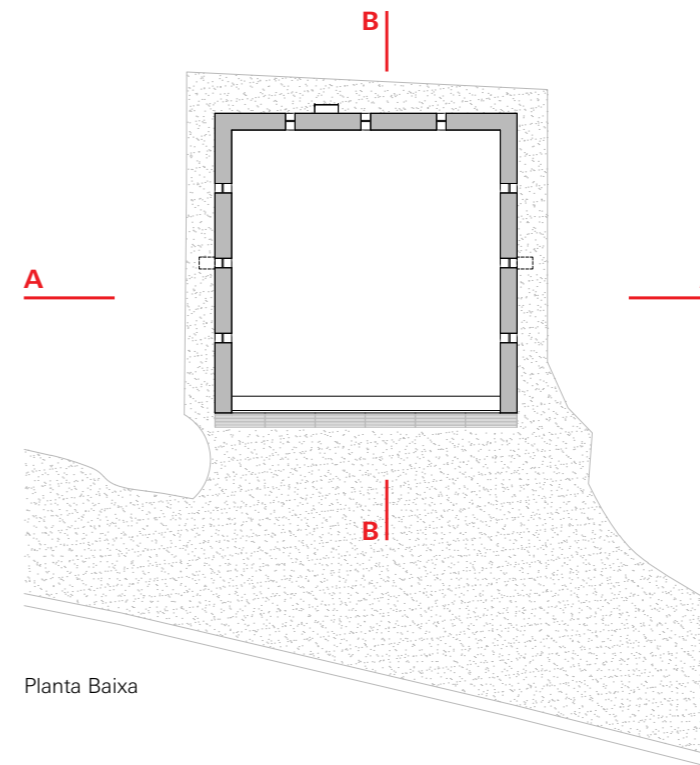
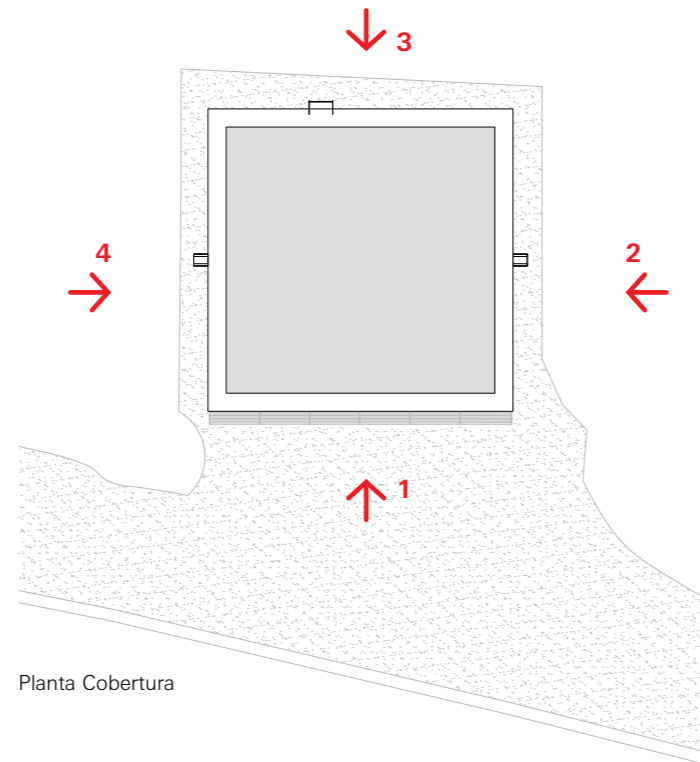


Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
ES.01.02	Pilares de concreto armado	Pilares de concreto armado sobre fundação direta por estacas escavadas a trado.	Bom estado de conservação, com manchas sujas resultantes da proximidade com o solo descoberto.		As manchas verdes nos pilares/blocos de fundação não causam qualquer dano à estrutura. Para removê-las basta limpar com cloro.
					
ES.01.03	Piso de tábua	Piso de tábua de pinho, apoiada em vigas transversais de peroba 6 x 12 cm. Há frestas entre as tábuas devido à ausência de rejunte.	Desgaste da camada de proteção da madeira e exposição das tábuas. As frestas entre as tábuas permitem a entrada de vento, causando desconforto durante os dias frios.		Periodicamente, deve-se lixar as tábuas e aplicar cera para manter as características naturais e proteger a madeira. Para reduzir o desconforto com o frio, rejuntar as tábuas.
					
ES.01.04	Paredes de alvenaria estrutural do módulo hidráulico.	Volume de alvenaria estrutural portante de 1 tijolo de espessura (20 cm, sem revestimento externo), assentado sobre fundação direta de baldrame.	Bom estado de conservação, sem trincas aparentes.		Vistoriar periodicamente.
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
ES.01.05	Laje jardim	Laje jardim de concreto armado, assentada sobre paredes de alvenaria estrutural. Impermeabilizada e coberta com camadas de pedra, areia e terra própria para jardim.	Laje bem conservada sem pontos de infiltração.		Manutenção com limpeza normal e verificar se há infiltração.
					
ES.02.01	Telhado	Cobertura em telhas capa e canal, de cerâmica e de vidro, sobre estrutura de madeira convencional: vigotas, caibros e ripas. Telha vã (sem forro) pelo lado de dentro.	Telhas bem conservadas, sem umidade na face interna. Ocorrem quebras eventuais devido à queda de árvores e galhos.		Limpar o telhado com vassoura e repor as telhas quando necessário. Fazer estoque para reposição futura, manutenção regular.
 					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
ES.02.02	Revestimento das paredes de alvenaria	Paredes de alvenaria de tijolo revestidas internamente com cimento queimado e caiadas de branco na face exterior.	Ótimo estado de conservação, há pequenas manchas esbranquiçadas, que caracterizam calcificações superficiais.		Limpeza das paredes com água pura e pano macio para remover as manchas esbranquiçadas.
ES.02.03	Escada de marinheiro	Escada marinheiro metálica para acesso à laje jardim do módulo hidráulico. Barras cilíndricas de aço soldadas em estrutura vertical de perfil chato, montantes verticais e corrimão de chegada engastado na alvenaria. Pintado na cor azul (2945 M, sistema Pantone).	Bom estado de conservação.		Verificar se há oxidação e deslocamento do engaste na alvenaria. Para a oxidação, limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original. Para o deslocamento, remover e re-engastar na alvenaria.
		 Escada de marinheiro engastada na alvenaria.		 Revestimento das paredes de alvenaria, vista interna, com revestimento de cimento queimado e externa, com caião direta nos tijolos aparentes.	
ES.02.04	Painéis de madeira	Vedação externa em painéis de compensado montados sobre sarrafos, do piso ao teto, parte deles deslizantes sobre trilhos.	Alguns painéis têm leves empenamentos, comprometendo o movimento. Desgaste natural da pintura.		Manutenção regular para proteger os elementos de madeira, devendo-se lixar e posteriormente pintar com tinta verde (cor 348 M, sistema Pantone) específica para madeira.
		 Painéis de madeira, vista externa.		 Painéis de madeira, vista interna.	

3.5 Garagem GA



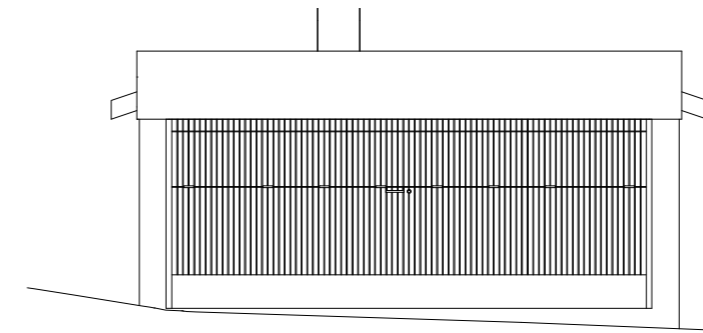
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
--------	------------	-----------	-------------	------------------------	------------

GA.01.01

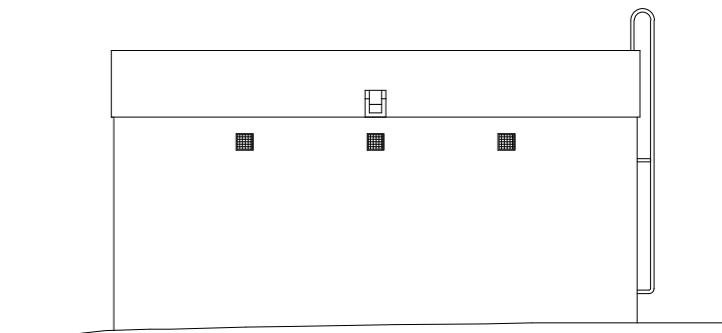
Sistema estrutural

Laje jardim de concreto apoiada em paredes de alvenaria portante de tijolos cerâmicos, com 30 cm de espessura, erguidas sobre fundação rasa de sapata corrida ou radier. Não existe informação sobre o sistema estrutural no acervo do Instituto Bardi. Dimensões obtidas no levantamento.

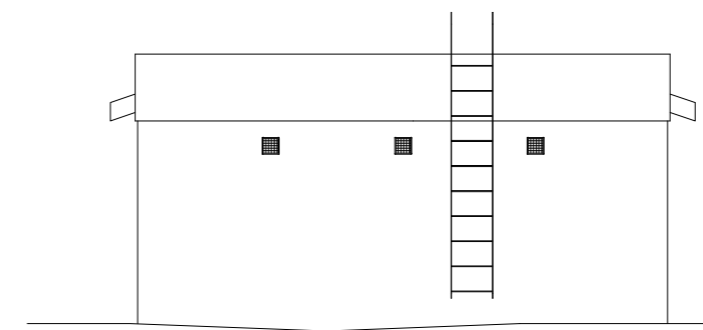
Trincas no revestimento das platibandas e paredes, sem comprometimento estrutural.



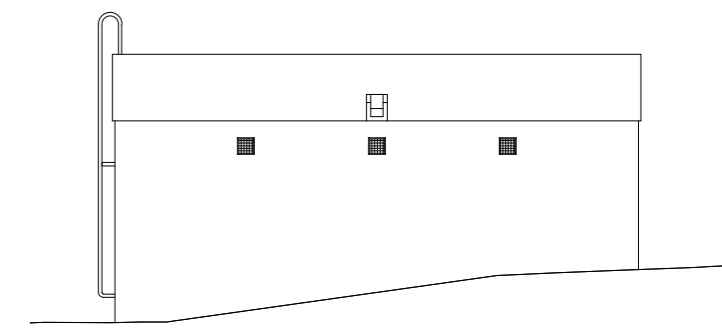
Vista 1



Vista 2



Vista 3



Vista 4

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
GA.01.02	Laje jardim	Laje com cobertura verde sobre camadas de solo, pedra brita e impermeabilização.	Grande quantidade de vegetação, inclusive árvores de pequeno e médio portes sobre a laje impermeabilizada. Infiltração de água com aparecimento de fungos na laje de cobertura.	Agressão das raízes da vegetação à camada de impermeabilização.	Retirar a camada de vegetação e refazer a impermeabilização onde necessário.



Prospecção na camada de solo e pedra brita que antecede a impermeabilização



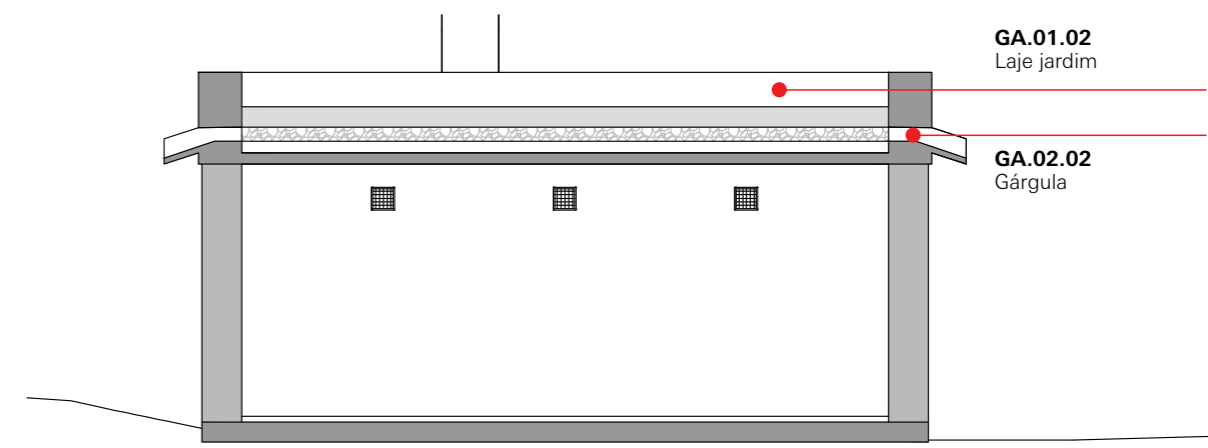
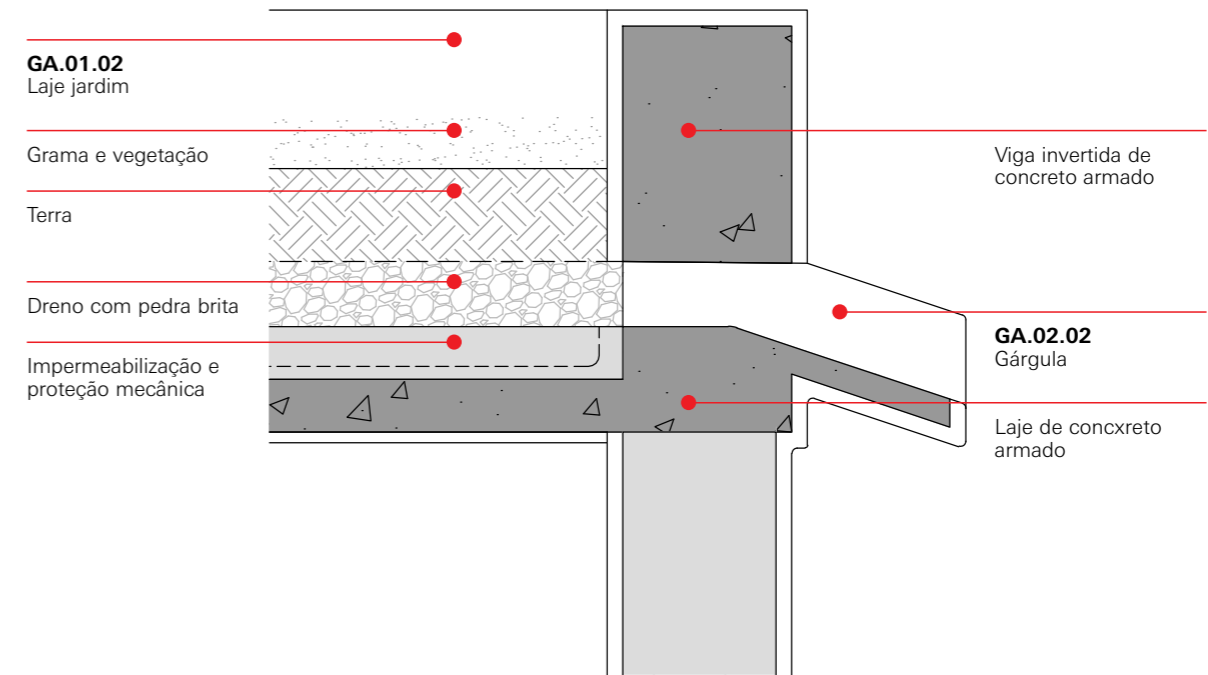
GA.01.02
Laje jardim
Árvores altas sobre a laje

GA.02.02
Gárgula






Vista lateral da garagem. Vegetação na laje jardim e revestimento camuflam a construção no jardim



Grande quantidade de vegetação e árvores de pequeno e médio porte sobre a laje impermeabilizada.



Corte AA

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação	
GA.02.01.01	Revestimento da face inferior da laje	Revestimento de reboco na face inferior da laje jardim, em argamassa de chapisco, emboço e reboco, pintadas com cal..	Após reforma recente, os forros apresentam bom estado de conservação. Antes disso, havia manchas e trincas, com deslocamento de argamassa, eflorescência, fissuras e desprendimento dos revestimentos e da pintura.	Área suscetível a tais patologias devido à exposição à umidade do ambiente, e eventuais infiltrações decorrentes do desgaste da impermeabilização da laje. O não retorno da patologia após reforma recente, que corrigiu o revestimento interno sem intervir na impermeabilização, reforça a hipótese da causa ser a umidade do ambiente.	Monitorar o comportamento do revestimento. Caso retorne, remoção do material solto e reconstituição da argamassa, com posterior pintura com cal.	
		Situação antes da reforma: Manchas e deslocamentos do reboco sob a laje.		Recepção a visitantes implantada na garagem em 2018. Observar que as infiltrações no revestimento do forro não retornaram após a limpeza e pintura.		
GA.02.01.02	Revestimento das paredes externas	Argamassa do revestimento externo com incrustações de seixo rolado e cacos de cerâmica.	Trincas e estufamentos em pontos do revestimento das platibandas e paredes, sem comprometimento estrutural.		Procurar manter ao máximo a integridade do revestimento original, considerando-se a dificuldade de recomposição como o original. Deve-se avaliar a opção de recompor o mais próximo possível ou manter o estado ruinoso. Nas faces internas da platibanda, onde se concentram as áreas com maiores danos, remover o material e recompor o revestimento.	
		Revestimento das paredes externas. Detalhes.		Revestimento das paredes externas. Vista a partir da platibanda		Revestimento das paredes externas. Vista geral da parede

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
GA.02.01.03	Revestimento das paredes internas	Paredes revestidas em argamassa de chapisco, emboço e reboco, pintadas com cal.	Após reforma recente, as paredes estão em bom estado de conservação. Antes disso, havia manchas e trincas, com deslocamento de argamassa, eflorescência, fissuras e desprendimento dos revestimentos.		Vistoriar anualmente as condições do revestimento. Caso as patologias retornem, lixar manualmente a argamassa e lavar com água e cloro, remover o material solto e fazer a reposição da argamassa faltante. Pintar novamente com cal.



Revestimento das paredes internas junto ao trilho de guia do portão

GA.02.01.04	Revestimento do piso interno	Piso cerâmico preto.	Bom estado de conservação, com algumas poucas peças quebradas.		Deixar como está.
-------------	------------------------------	----------------------	--	--	-------------------



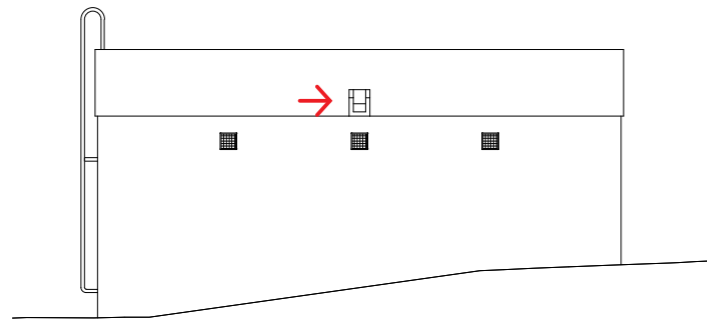
Piso interno danificado junto à grelha

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
GA.02.01.05	Revestimento do piso externo	Calçadas ao redor da garagem, com piso em placas de arenito paulista rosa com rejunte em argamassa e incrustação de seixos rolados.	Bom estado de conservação.		

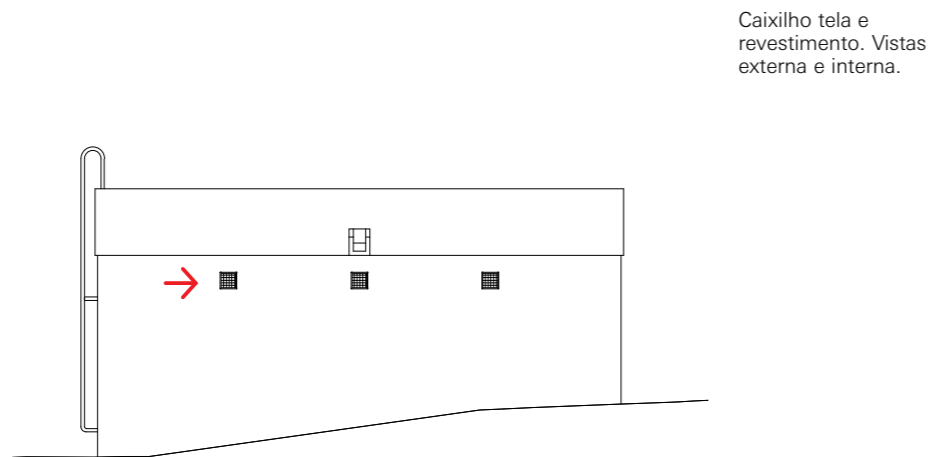


Calçada lateral em arenito rosa, com a canaleta em primeiro plano.

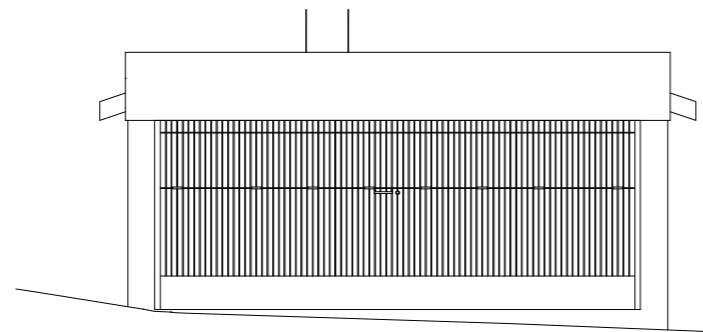
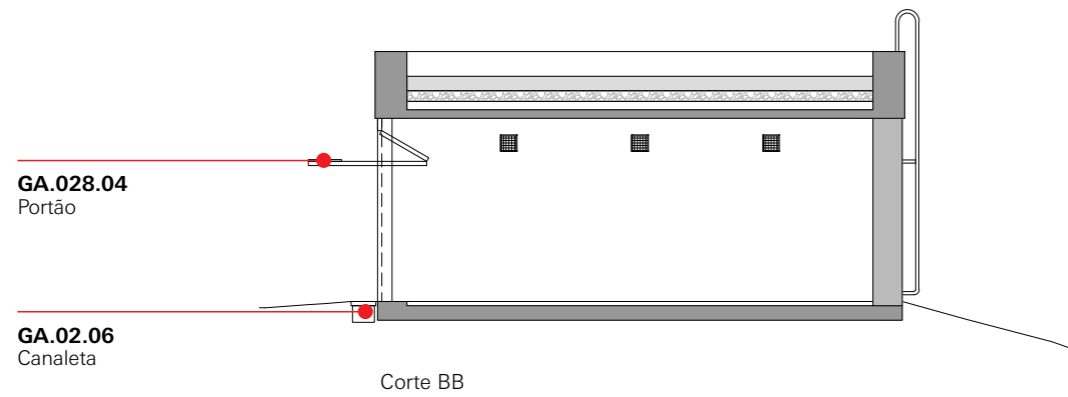
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
GA.02.02	Gárgula	Gárgulas de escoamento de águas pluviais, revestidas de argamassa com seixos rolados incrustados.	Bom estado de conservação.		



GA.02.03	Caixilho tela	Tela metálica fixada em caixilho de perfil metálico para proteger de aberturas de ventilação.	Bom estado de conservação.		
----------	---------------	---	----------------------------	--	--



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
GA.02.04	Esquadria portão	Portão de madeira, de abertura por dobradura vertical completa, cujo movimento é feito por sistema de contrapesos localizados no fundo da garagem.	Dobradiças oxidadas. Colocação de peças adicionais para vedação das partes apodrecidas na parte inferior do portão. O grande vão do portão gera esforços no centro, o que exigiu a instalação de estrutura suplementar de apoio, um cabo de aço tensionado, do tipo vagão.		Substituição das dobradiças por modelo similar existente no mercado. Raspar a pintura, encher com pó de serra e colar uma camada final de massa. Lixar e pintar novamente. Substituir as peças de madeira danificadas na parte inferior.



Flexa de 3 cm no centro do portão quando aberto, apesar de estrutura suplementar de reforço, tipo "vagão".



Esquadria portão. Vista interna, portão fechado.







Esquadria portão. Detalhe da articulação das folhas do portão, destaque para a oxidação na dobradiça



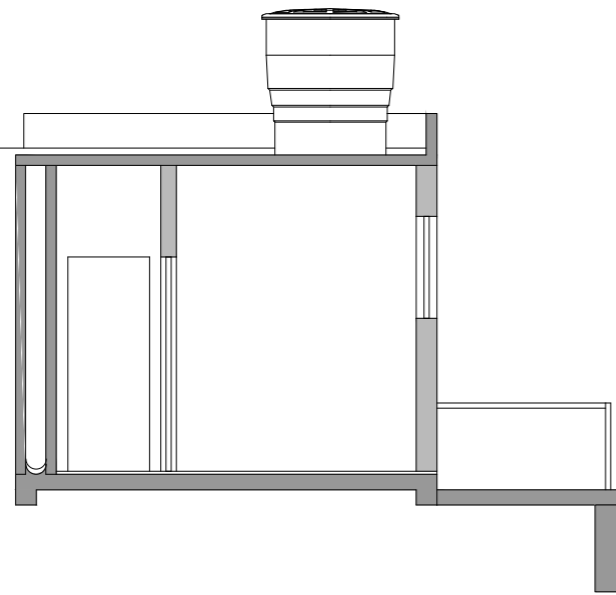
Cabo do mecanismo de contrapeso



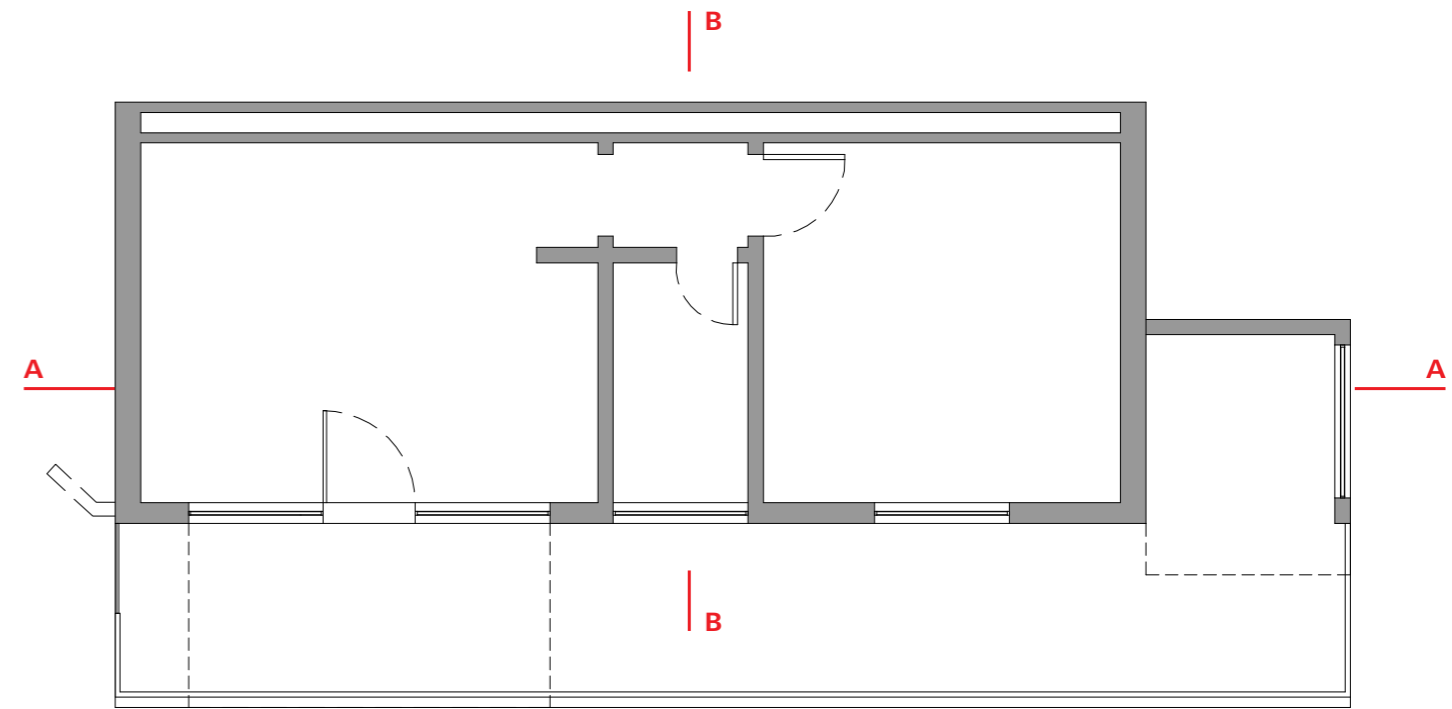
Mecanismo do contrapeso do portão (foto anterior à reforma).

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
GA.02.05	Escada marinho	Escada marinho metálica para acesso à laje jardim do módulo hidráulico. Barras cilíndricas de aço soldadas em estrutura vertical de perfil chato, engastado na alvenaria. Pintado na cor verde (cor 348 M, sistema Pantone).	No engaste da estrutura vertical na alvenaria há pontos de ferrugem.		Para oxidação, limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. O perfil chato da estrutura lateral pode ser integralmente substituído por outro, similar. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor original.
		 <p>Engaste inferior na parede</p>	 <p>Chegada na cobertura</p>		
GA.02.06	Canaleta com grelha metálica.	Canaleta de alvenaria e concreto na estrada da garagem, visando evitar a entrada água de chuva vinda da rampa. Canaleta metálica removível para limpeza. escoamento por gravidade no jardim.	Bom estado de conservação e limpeza. Alguns pontos de oxidação na grelha.		Para oxidação, limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Limpeza simples da calha.
					<p>Canaleta com grelha metálica. Vista com a grelha aberta</p>

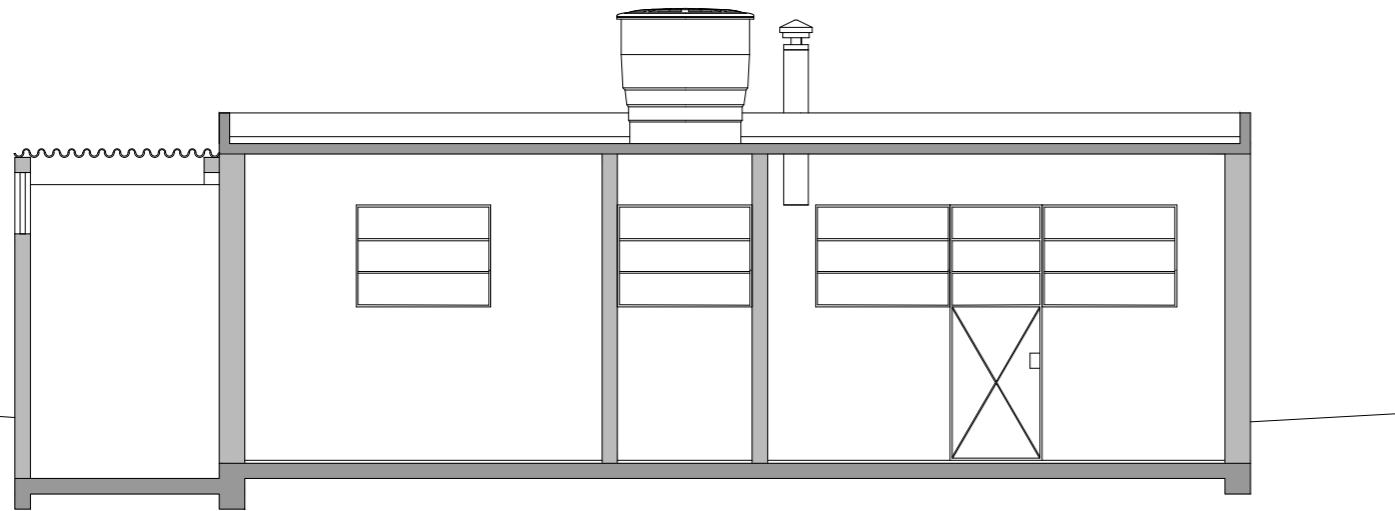
3.6 Casa do caseiro
CC



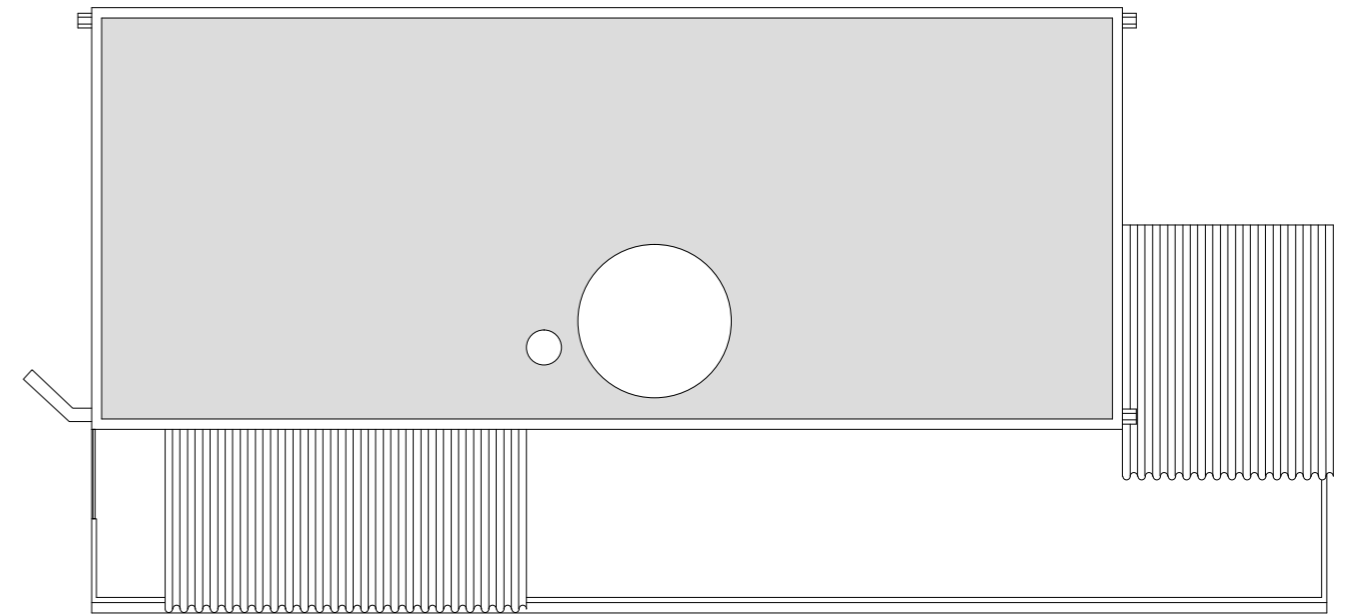
corte BB



Planta Baixa



Corte AA



Planta Cobertura

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
--------	------------	-----------	-------------	------------------------	------------

CC.01.01

Sistema estrutural

Não existe informação sobre o sistema estrutural no acervo do Instituto Bardi. Pelos desenhos de aprovação na prefeitura e verificação in loco, presume-se que o sistema seja constituído por laje de concreto armado apoiada em paredes de alvenaria estrutural de tijolos, com fundação rasa em sapata corrida ou radier.



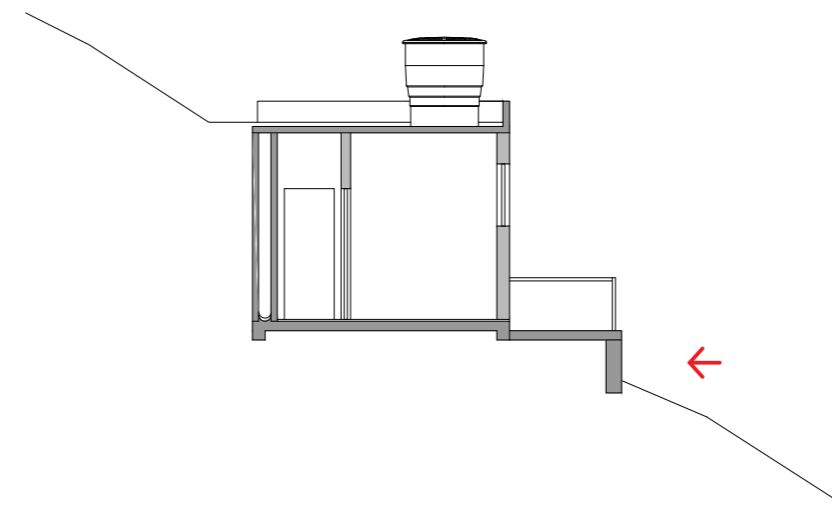
Casa do Caseiro vista da casa principal

CC.01.02

Muro de arrimo externo em granito

Muro de arrimo em pedras de granito assentamento a seco tipo opus incertus (assentamento com peças desiguais, sem aparelhar). Espessura de até 80 cm, com terra e areia na face interna. São os muros que estruturam o aterro da rampa, casa do caseiro e vertente mais acentuada do terreno ao lado da casa principal.

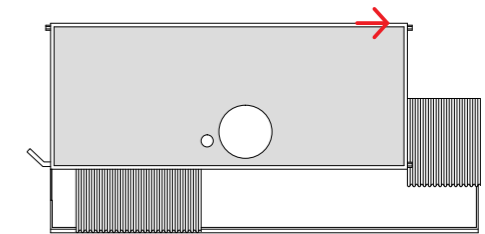
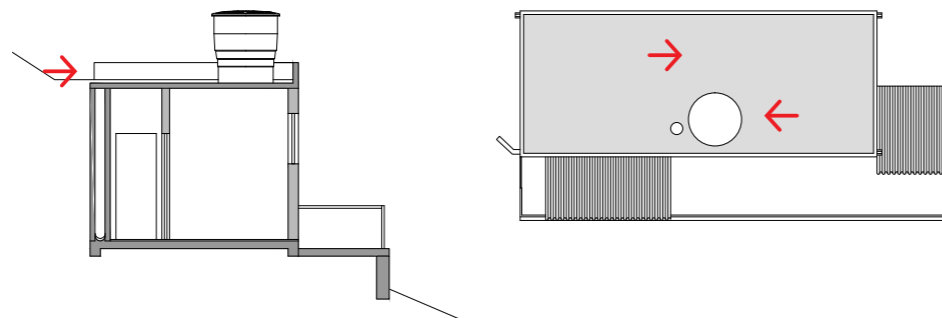
Bom estado de conservação. Não apresenta sinais de patologia.



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CC.01.03	Laje jardim de cobertura	Laje impermeabilizada com drenagem e terra ajardinada.	Infiltração de água e umidade com aparecimento de fungos na face interna da laje.	Impermeabilização desgastada por raízes e outras intervenções. Ocorrência de fungos agravada por falta de ventilação.	Refazer a camada de assentamento com caimento em direção aos drenos e pontos de escoamentos de águas pluviais. Nova impermeabilização com camada de proteção mecânica e tratamento anti-raízes. Aterrar com camada drenante de pedra brita, com tela de geotêxtil nas saídas de escoamento de águas pluviais. Remover a caixa d'água após a construção de novo reservatório centralizado no topo do terreno.



Laje jardim de cobertura. Vista da laje com a cobertura de terra parcialmente removida para manutenção da Impermeabilização.

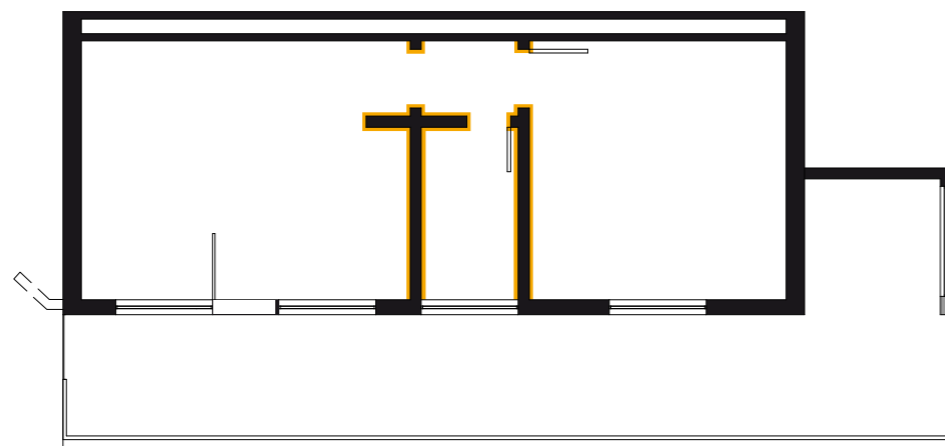


Encontro da laje com o solo

Tubulação do sistema hidráulico de água fria

Caixa d'água

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CC.02.01	Vedação paredes internas de meio tijolo	Paredes de meio tijolo dividem os ambientes internos.	No conjunto, paredes bem conservadas, com trinca na parede de arrimo na parte acima da verga da porta.	Trinca decorrente da acomodação do aterro no qual se assenta a casa.	Verificar a extensão da trinca na parede de aterro durante a impermeabilização.



Trinca na parede de arrimo, avançando para a parede interna de meio tijolo, decorrente da acomodação do aterro no qual se assenta a casa.

CC.02.02

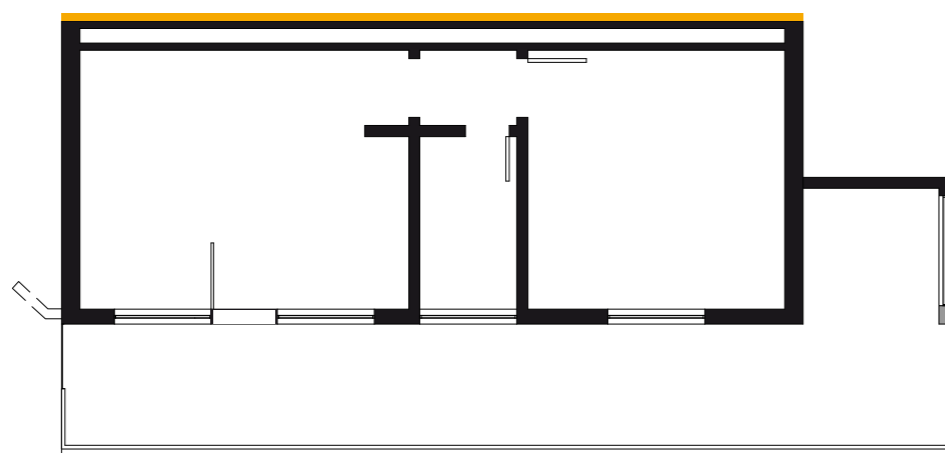
Vedação parede de arrimo

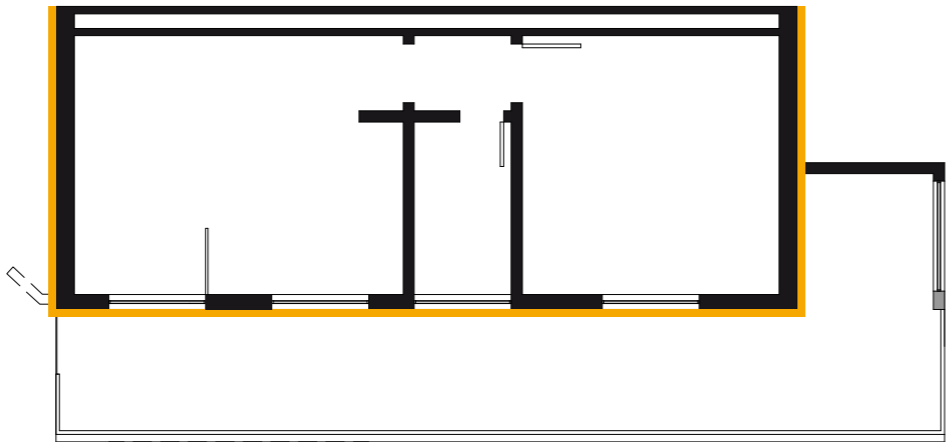
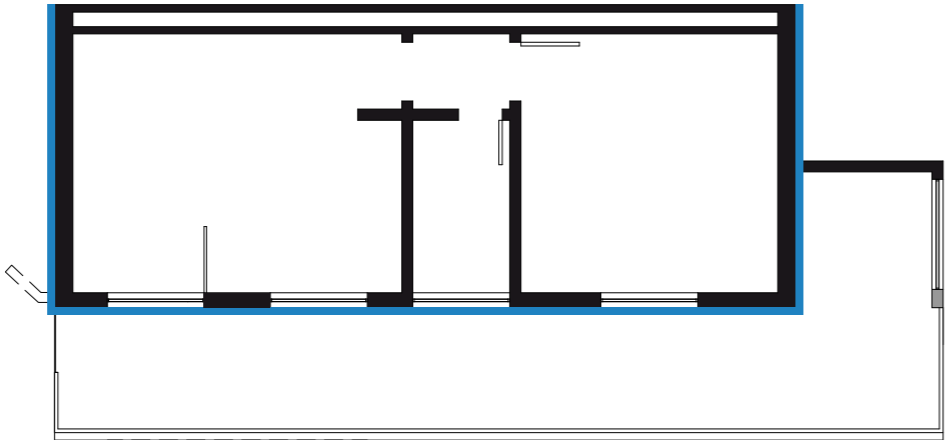

Parede dupla de meio tijolo com espessura de 15 cm cada, e camada de ar de 20 cm entre elas. Impermeabilização nas faces voltadas para o terreno das duas paredes.

Paredes apresentam umidade e infiltrações na face interna, com trincas leves e contínuas na diagonal.

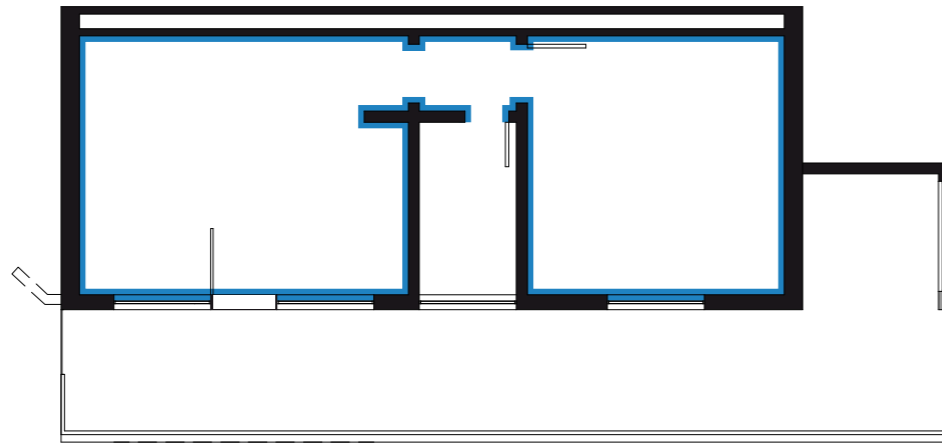
Trincas decorrentes da acomodação do aterro no qual se assenta a casa. Umidade e infiltrações causadas pelo desgaste da impermeabilização.

Retirar a terra junto da parede e remover a impermeabilização. Limpar as paredes com lixa e deixar secar. Verificar se há danos estruturais, caso existam, avaliar a construção de nova parede, com estrutura em concreto armado. Realizar nova impermeabilização, com manta e proteção mecânica. Construir camada drenante em toda a altura da parede, com pedra brita e tubo de escoamento de PVC perfurado na base. Reaterrar o conjunto, protegendo a camada de brita e as aberturas do tubo com manta geotêxtil. Plantar grama e arbustivos na área reaterrada.



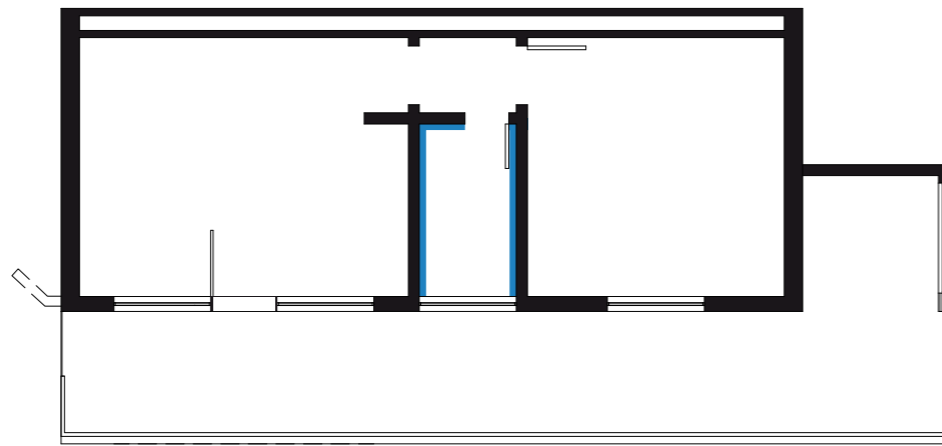
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CC.02.03	Vedação paredes externas de um tijolo	Paredes externas de um tijolo com espessura de 25 cm nas três faces expostas.	Paredes sem sinal de danos estruturais.		
					
CC.03.01	Revestimento das paredes externas expostas	Paredes revestidas em argamassa de chapisco, emboço e reboco, pintadas com cal.	Presença de fungos, manchas e trincas. Deslocamento de argamassa, eflorescência, fissuras e desprendimento dos revestimentos.	Danos causados pela umidade do ambiente e falta de beirais, que protegem da chuva direta.	O mesmo da casa principal: manutenção anual com lixamento manual da argamassa, lavagem com jato de água com cloro, remoção do material solto e reposição da argamassa faltante. Pintar novamente com cal.
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CC.03.02	Revestimento paredes internas	Superfícies internas com argamassa original de granulação fina com areia sem origem detectada. Pintura com látex na cor branca.	Manchas de umidade nas faces internas das paredes externas.	Umidade do ambiente e ausência de ventilação adequada.	Limpeza e repintura periódica. Estudar a abertura no lado oposto das janelas, para permitir ventilação cruzada.

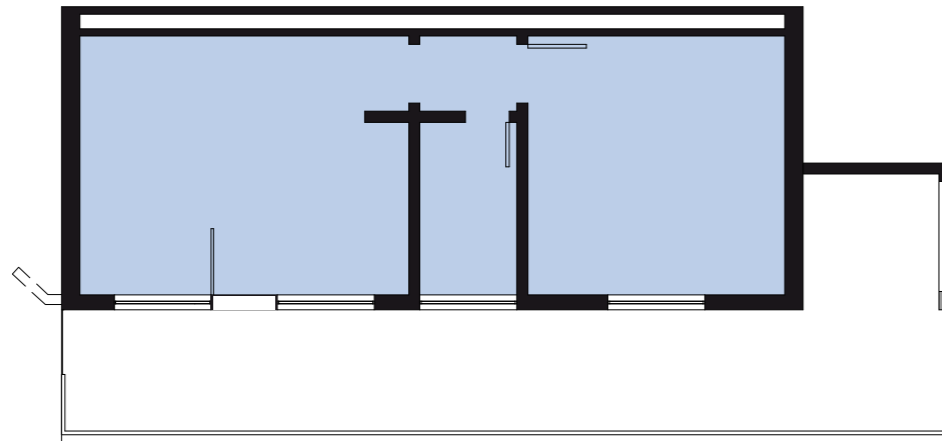


CC.03.03

Revestimento paredes internas azulejadas	Revestimento de azulejo branco com dimensões de 15 x 15 cm. Cantoneiras e azulejos formam um mesmo conjunto. Altura de meia barra de 1,5 m no banheiro e de 2,10 m no nicho do balcão da pia e do fogão.	Bom estado de conservação.	Limpeza regular.
--	--	----------------------------	------------------



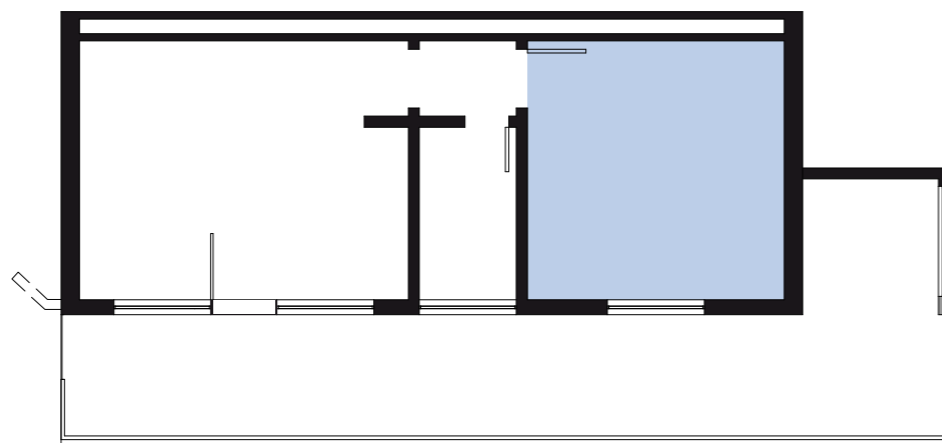
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CC.03.04	Revestimento do forro	Face inferior da laje jardim revestida em argamassa de chapisco, emboço e reboco com pintura com cal.	Bom estado de conservação devido à limpeza e pintura recentes. Ocasionalmente apresenta fungos, manchas, deslocamento de argamassa, eflorescência e fissuras.	Danos causados por infiltração da laje e pela umidade decorrente da ventilação deficiente.	Após uma nova impermeabilização da laje, lixar manualmente a argamassa e lavar com cloro, remover o material solto e fazer a reposição da argamassa faltante. Pintar novamente com cal.



Vista do revestimento do forro, com sinais de irregularidade na argamassa

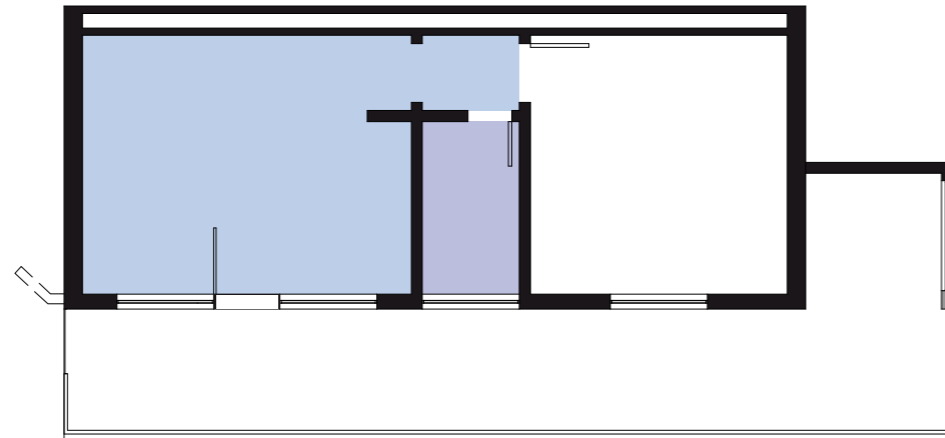
CC.03.05

Revestimento piso tacos de madeira	Piso do quarto de madeira encerada em peroba do campo (paratecoma peroba), tamanho 5 x 15cm.	Material bem conservado, necessita apenas limpeza e aplicação de cera, regularmente.	Limpeza e aplicação de cera, regularmente.
------------------------------------	--	--	--



Piso de taco de madeira no dormitório

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CC.03.06	Revestimento piso ladrilho cerâmico vermelho	Ladrilho cerâmico vermelho de 7 x 7cm na sala e cozinha. Ladrilho cerâmico vermelho sextavado no banheiro. Soleira da porta externa em cerâmica com pingadeira	Estufamentos pontuais e peças quebradas ou soltas. Soleiras quebradas na parte interna e preenchidas com cimento.	Danos causados por solapamento do aterro e/ou infiltração de umidade.	Fixação das peças soltas e preservação do piso original, inclusive das peças quebradas. Preservar o máximo possível o piso original, pois não existe similar no mercado para reposição.

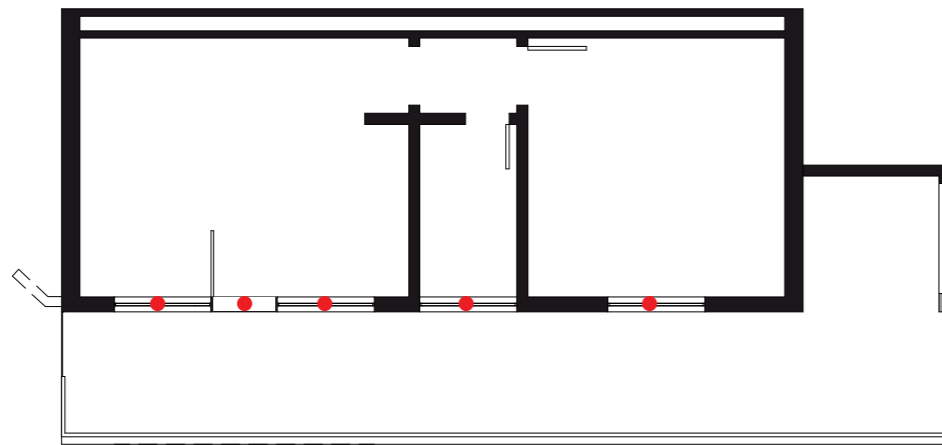


Ladrilho cerâmico vermelho de 7 x 7cm

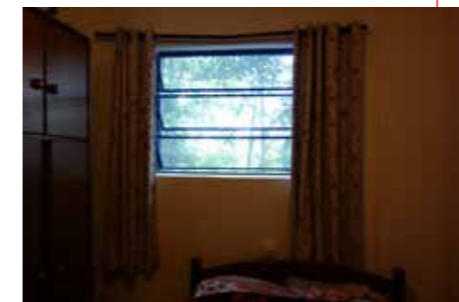
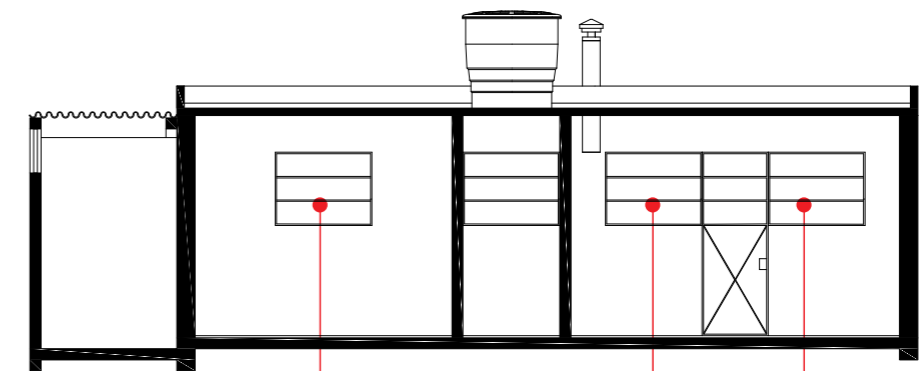


Ladrilho cerâmico vermelho sextavado no banheiro

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CC.03.07	Caixilhos basculantes e porta metálica	Caixilhos basculantes do quarto, do banheiro, da sala e da cozinha (associada a porta metálica). Perfis metálicos em L requadrando vidros formam três folhas horizontais pivotantes, acionadas por haste e alavanca na vertical. Porta em perfis L subdividida, com parte inferior em chapa lisa e parte superior com requadros encaixilhando vidros no mesmo alinhamento dos basculantes, compondo um único conjunto de esquadrias metálicas.	Caixilho oxidado com mau funcionamento. Porta em bom estado de conservação, oxidação pontual nas folhas e batentes.		Limpeza, remoção química das partículas oxidadas e lixamento manual da pintura. Pintar novamente com fundo antioxidante e tinta epoxi na cor azul original (2945 M, sistema Pantone). Recuperação do movimento dos basculantes.



Vista exterior dos caixilho basculantes, com tela mosquiteira e alpendre.



Caixilho basculante do dormitório. Vista interna.



Caixilho basculante e porta da sala/cozinha. Vista interna.



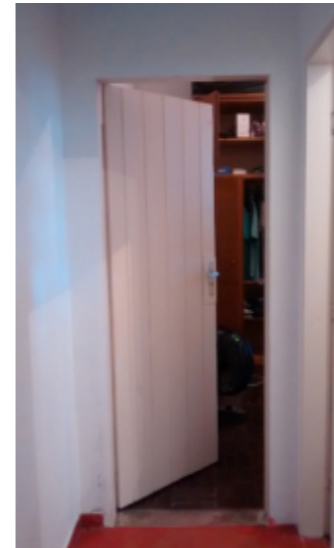
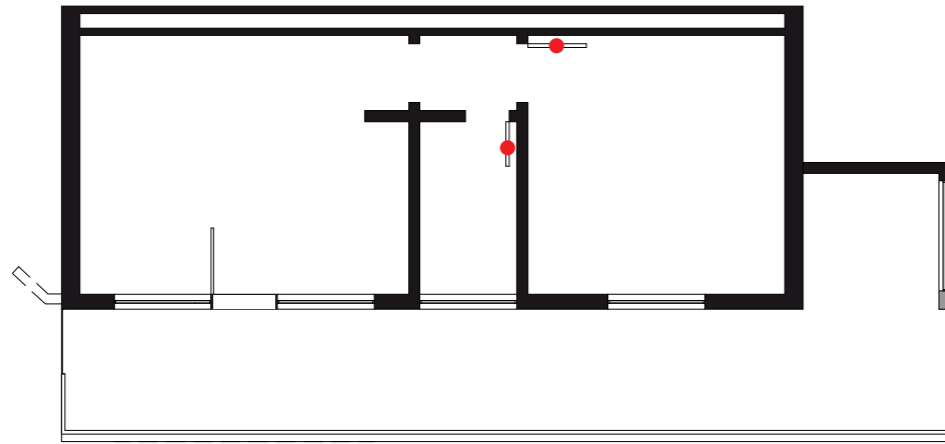
Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
--------	------------	-----------	-------------	------------------------	------------

CC.03.08

Portas de madeira maciça nas passagens da área de serviço

Portas de madeira maciça em tábuas justapostas tipo mexicana, pintadas de branco.

Bom estado de conservação e de funcionamento.



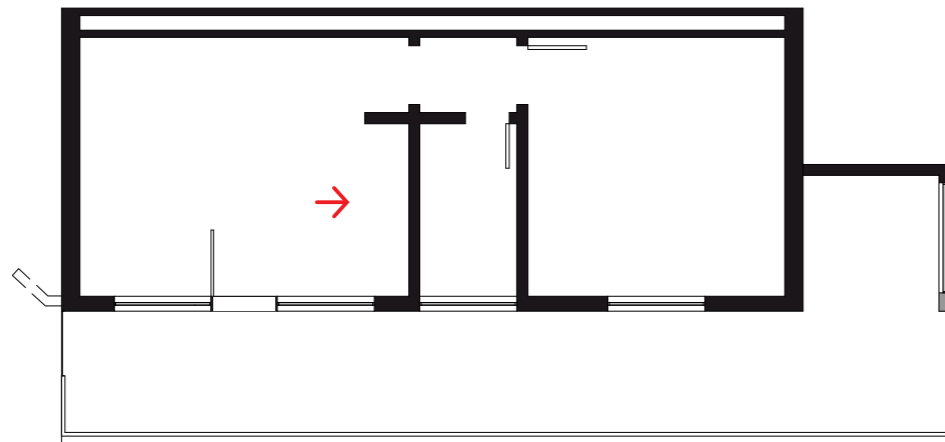
CC.03.09

Coifa, armário, balcão e pia do nicho da cozinha

Pia balcão de mármore sintético, armário de alvenaria, prateleira de chapa de compensado, coisa metálica.

Coifa e armário da pia originais. Pia e prateleiras não originais

Limpeza normal.



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
--------	------------	-----------	-------------	------------------------	------------

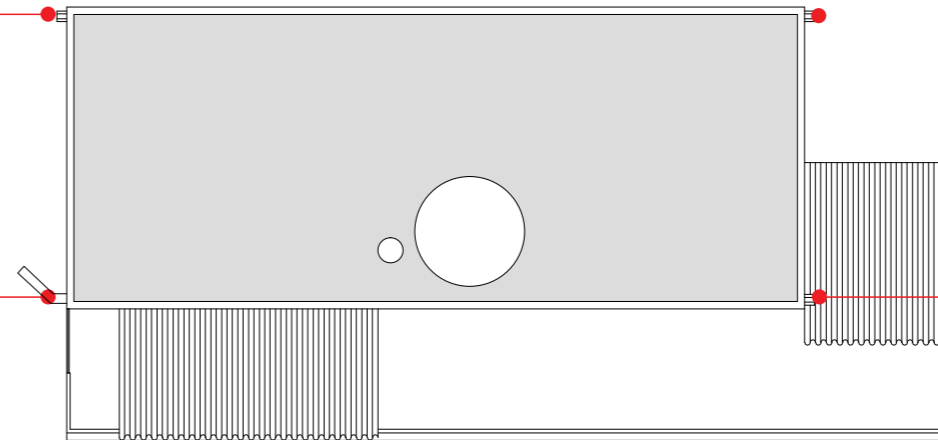
CC.03.10

Gárgula de escoamento de águas pluviais.

Gárgulas de concreto, uma delas com complemento em chapa galvanizada pintada na cor verde (348 M, sistema Pantone), com o objetivo de desviar a queda da água do caminho de acesso à casa.

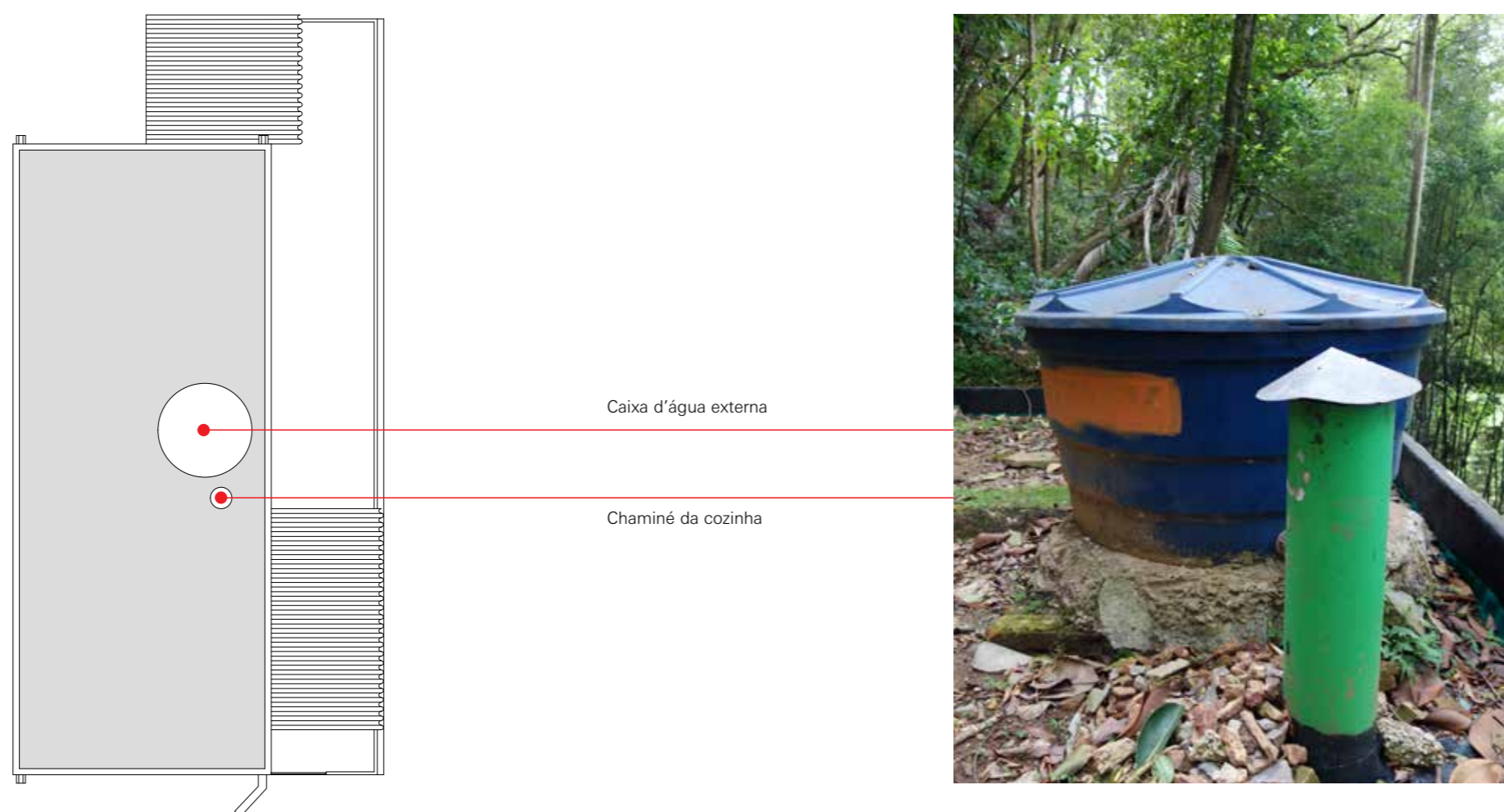


Gárgula complemento em chapa galvanizada pintada na cor verde



Gárgula sobre a área de serviço

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
CC.03.11	Chaminé da cozinha	Chaminé da cozinha em tubo de chapa metálica, coberto com chapéu chinês.	Apesar de atravessar a laje jardim, não há pontos de infiltração.		Monitorar a conservação da impermeabilização do colarinho da chaminé.
CC.04.01	Caixa d'água externa	Caixa d'água em PVC azul, instalada sobre base de alvenaria na laje jardim. Componente que altera o senso estético da arquiteta, que não queria que a casa do caseiro fosse avistada da casa principal.	Funcionamento adequado.		Deve ser removida para recuperar a integridade estética concebida pela arquiteta para o conjunto, porém, somente após a construção do novo reservatório centralizado, proposto para a parte mais alta do terreno.



3.7 Paisagismo
PA



Vista a partir de 50 metros de altura em relação ao nível do telhado, a Casa de Vidro praticamente desaparece em meio à cobertura vegetal. Plantadas por Lina Bo Bardi ao longo de sua vida na casa, as árvores hoje engolem as construções, como se pode observar pela fotografia que abre esta seção. Ainda que fosse desejada a beleza dessa imersão na natureza, é clara a necessidade de se estabelecer um equilíbrio.

Ponto central deste Plano de Gestão e Conservação, a relação entre as edificações e o jardim constitui a principal identidade da arquitetura da Casa de Vidro. Trata-se da construção da paisagem, desde o modo como ela é percebida a partir da casa, com variáveis graus de continuidade espacial entre interior e exterior, até os muros de arrimo que sustentam o solo onde se apoia a vegetação plantada e os pisos dos sinuosos caminhos.

O trabalho da equipe responsável pelo paisagismo foi estruturado em três abordagens:

1 Investigativa, que buscou observar e elaborar acerca do *processo de construção histórico e temporal dessa paisagem*, a partir de levantamento de documentação e referências junto ao acervo do Instituto Bardi. Nessa etapa foram descobertos o conhecimento e o interesse de Lina Bo Bardi pela botânica, com publicações especializadas, presentes na biblioteca, que apontam a dimensão continental da paisagem brasileira, em seus diversos contextos geográficos. No acervo documental, descobriram-se as anotações para compra em viveiros de plantas, e de qualidades das ervas para a horta. Revelou-se sua atividade cotidiana de plantio de árvores e cuidado com seu crescimento.

2 Exploratória, que contemplou a experiência e descrição do *estado atual do Jardim*, levantando e especificando suas espécies, bem como as muitas qualidades presentes no lugar. Esse trabalho partiu do levantamento realizado em 2009 pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), ampliando a identificação de espécies, atualizando-o e corrigindo-o. Foram localizados os conflitos da vegetação com as edificações, identificando danos já ocorridos e ameaças em potencial.

3 Propositiva, que se constitui através das proposições e do Plano de Manejo da Vegetação, revelando potencialidades percebidas a partir das informações reunidas e as adequações para futuros desenvolvimentos. Foi proposta a definição de percursos de visitação, pelos caminhos da propriedade, e da área para descarte de resíduos originários na manutenção do jardim.

Devido ao formato das pranchas de projeto originais, A1, seu conteúdo foi ajustado especialmente para o formato deste relatório. Optamos por apresentar os levantamentos junto com as avaliações e proposições de ação. Assim, as seções se organizam do seguinte modo:

1 Inventário de componentes edificados, mostrando pisos, muros e muretas, pisos de estar, portões, enfim, vários elementos arquitetônicos distribuídos pelo jardim.

2 Conjunto de pranchas com as indicações de intervenção nos componentes edificados no jardim e pelas orientações para o corte ou poda das árvores. Ao reunir as duas orientações, foi possível visualizar a relação entre árvores e edificações em uma mesma prancha de desenhos.

3 Laudo de justificativa do Plano de Manejo e tabelas, com identificação geral das espécies e explicação dos critérios adotados.

4 Percursos de visitação classificados por grau de dificuldade, áreas de apoio para armazenamento das podas e compostagem, localização dos exemplares arbóreos notáveis para identificação e comunicação visual.

5 Localização das escadas e rampas, com tabela descritiva da classificação e recomendações.



Imagem da Casa de Vidro obtida com o uso de drone situado na cota 750m, 50m acima do telhado da casa principal. Sobreposição com planta de implantação das edificações e caminhos. Foto Júlio Franco.



Estúdio

Casa do Caseiro

Casa Principal

Garagem

Paisagismo

PA. 01.01
Muros de arrimo de granito

PA.02.02
Corrimão

PA.02.05
Pisos de estar

PA.02.12
Portão da casa do caseiro

PA.02.03
Escadas^{N1}

PA.02.08
Vasca 1 (frontal)

PA.02.08
Vasca 2 posterior

PA.02.06
Gato

PA.01.02
Muro de arrimo em concreto armado sob os fornos^{N1}

PA. 01.03
Muretas de arrimo do jardim^{N1}

PA.02.01
Piso externo dos caminhos do jardim^{N1}

PA.02.07
Forno a lenha e churrasqueira

PA.03.01
Quadro de força

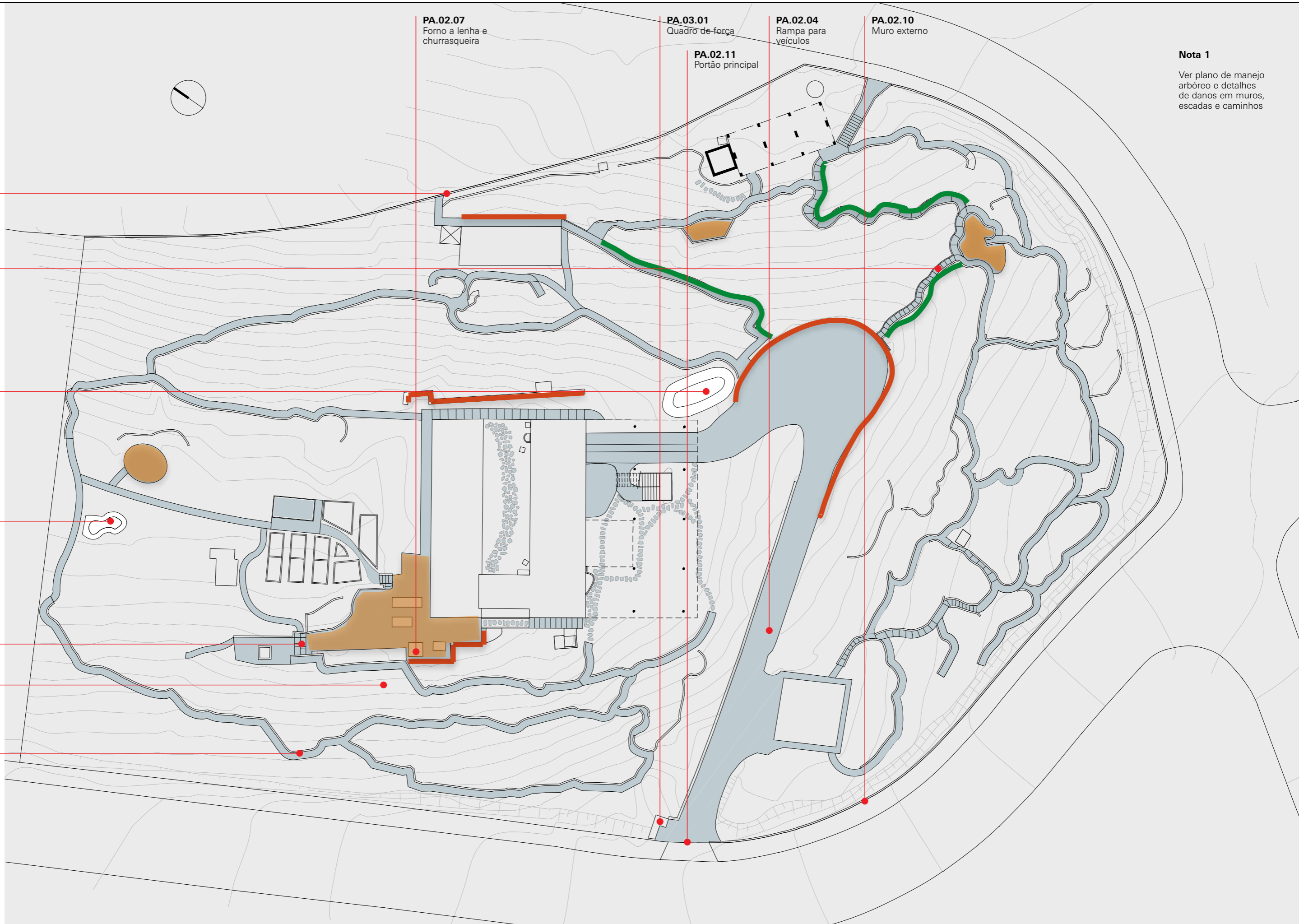
PA.02.04
Rampa para veículos




PA.02.10
Muro externo

PA.02.11
Portão principal

Nota 1

Ver plano de manejo arbóreo e detalhes de danos em muros, escadas e caminhos



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA. 01.01	Muros de arrimo em granito	Muro de arrimo em pedras de granito assentamento a seco tipo opus incertus (assentamento com peças desiguais, sem aparelhar). Espessura de até 80 cm, com terra e areia na face interna. São os muros que estruturam o aterro da rampa, casa do caseiro e vertente mais acentuada do terreno ao lado da casa principal	Não apresenta sinais de patologia.		
					
PA.01.02	Muro de arrimo com reforço em concreto armado sob o forno e a churrasqueira.	Muro de arrimo sob plataforma no fundo da casa, onde estão o forno e a churrasqueira. Estrutura de concreto armado para reforço realizada posteriormente à construção, com o objetivo de evitar sua ruína.	Trincas e ruína parcial dos muros de arrimo. Contenção feita anteriormente com atirantamento do muro que não impede totalmente a continuidade do risco de ruína. A inclinação da parede alerta para o risco de colapso.		Remover os arbustos e a terra junto ao muro para avaliar a integridade da estrutura. Se necessário, construir novo muro de contenção interno, aliviando a pressão sobre o muro original inclinado.
					Obs: ver o plano de manejo arbóreo e detalhes de danos em muros, escadas e caminhos, itens de 13 a 19.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA.01.03	Muretas de arrimo do jardim	Muretas de arrimo em alvenaria de tijolo, argamassa de revestimento na parte exterior com incrustação de seixos rolados, cacos de cerâmica e de arenito.	Danos que vão de leves trincas até a ruína parcial dos muros de arrimo em alguns trechos. Árvores inclinadas e raízes descalçadas sobrecarregam os muros.		<p>Deve-se remover as árvores com risco de queda, conforme diagnóstico dos paisagistas na planta geral. Após a remoção, avaliar novamente a situação. Em alguns casos, novos muros de arrimo devem ser construídos internamente ao muro existente, interrompendo a degradação. Em outros, é necessário escolher entre interromper a ruína ou erguer um novo muro, evidenciando que não se trata de construção original.</p> <p>Obs: ver o plano de manejo arbóreo e detalhes de danos em muros, escadas e caminhos.</p>
PA.02.01	Piso externo dos caminhos do jardim	Piso em placas irregulares de arenito, assentados diretamente no solo ou com pequena base de argamassa.	Deslocamento de placas nos caminhos geram instabilidade.		<p>Refazer a fixação das pedras com argamassa de cimento. As que estiverem diretamente em contato com a terra devem ser removidas. Escavar a terra e recolocar a pedra.</p> <p>Obs: ver o plano de manejo arbóreo e detalhes de danos em muros, escadas e caminhos.</p>
PA.02.02	Corrimão	Corrimão de perfil chato de aço e montantes verticais de tubo de seção quadrada, pintados com esmalte na cor verde (cor 348 M, sistema Pantone). Os corrimãos foram moldados in loco por serralheiro, para acompanhar as curvas dos caminhos.			



Corrimão acompanhando escada (PA.02.03) e curvatura da mureta de arrimo (PA. 01.03) junto ao piso de estar (PA.02.05).



Corrimão acompanhando escada (PA.02.03) e curvatura da mureta de arrimo (PA. 01.03) no caminho do estúdio



Corrimão da escada (PA.02.03) junto à rampa de veículos (PA.02.04). Recomposição após dano por choque de veículo.



Corrimão no caminho para a casa do caseiro

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA.02.03	Escadas	Escadas com piso em placas irregulares de arenito, assentados em base de argamassa.	Sujeitas ao deslocamento das pedras, exigem manutenção constante.		Refazer a fixação das pedras com argamassa de cimento



PA.02.04	Rampa para veículos	Rampa para veículos em dois lances com 18% de declividade e patamar circular mais suave, usado como estacionamento. Permite aos pedestres acesso à casa principal. Piso de placas de arenito paulista rosa, assentado sobre contrapiso de concreto armado e estruturado lateralmente por muro de arrimo com blocos grandes de granito. Argamassa com incrustação de cacos de cerâmica esmaltada colorida entre as duas faixas de rolamento do primeiro lance da rampa.	Bem preservado, apesar de sujeito a constante desgaste pelo tráfego de veículos. Danos recentes em algumas placas do piso. Manchas pontuais de óleo de motor.		Evitar o tráfego de veículos, manutenção regular. Rejuntar e reassentar pedras soltas.
----------	---------------------	--	---	--	--



Rampa de acesso de veículos junto à garagem



Pedras do piso da rampa danificadas por peso excessivo de veículo.



Incrustação de cacos de cerâmica esmaltada colorida entre as duas faixas de rolamento do primeiro lance da rampa.



Curva da rampa entre o lance de entrada e o acesso à casa. Observar danos nas pedras do piso.



Curvatura da superfície de piso entre os dois lances da rampa.







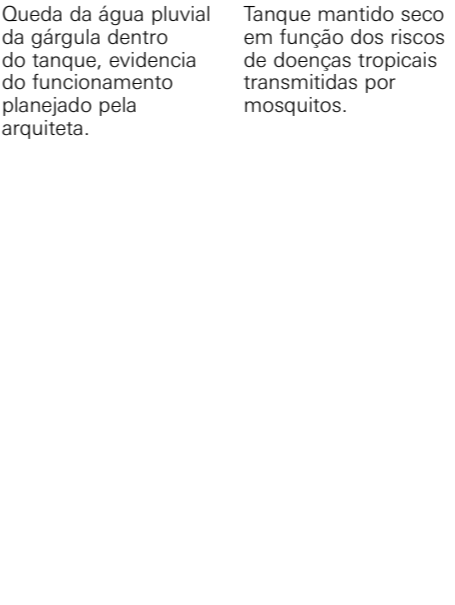


Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA.02.05	Pisos de estar	Superfícies horizontais com piso de arenito paulista rosa assentado sobre contrapiso de concreto armado. Representam áreas de estar e descanso em meio ao percurso através do jardim.	Bom estado de conservação, mas pode ocorrer desprendimento de placas.		Refazer a fixação das pedras com argamassa de cimento quando houver desprendimento.








PA.02.06

Gato	Desenho de gato feito por Lina Bo Bardi no concreto fresco das placas de piso na área dos fornos.	Nenhuma patologia verificada.	Limpeza regular para manutenção.
------	---	-------------------------------	----------------------------------



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA.02.07	Forno a lenha e churrasqueira	Forno e churrasqueira construídos em alvenaria de tijolo, de acordo com a tradição do interior paulista. Ambos estão apoiados sobre lajes de concreto armado, destacadas do solo por pilares de alvenaria aparente. A churrasqueira é encimada por chaminé cilíndrica em fibrocimento, coberta por chapéu chinês.	Nenhuma patologia identificada na parte de alvenaria. Oxidação da armadura das lajes aflora na face inferior.		Manutenção com limpeza regular e pintura anual tipo caiação, conforme já executado pelo Instituto. Para a oxidação da ferragem, lixamento manual e lavagem com água e cloro, reposição da argamassa faltante. Pintar novamente com cal.
					
PA.02.08	Vasca 1 (frontal)	Tanque em forma amebóide, construído em concreto armado para coletar água pluvial que verte diretamente da gárgula frontal. Durante muitos anos o nível de água manteve-se alto, e era usado como espelho d'água com plantas aquáticas.	Apesar da integridade das paredes e do fundo, o tanque está vazio devido à epidemia de dengue na região. As águas paradas auxiliam na proliferação do mosquito transmissor da doença.		Implantar aerador para permitir o nível elevado de água novamente e, assim, receber as plantas do paisagismo original, sem risco de doenças.
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA.02.09	Vasca 2 (posterior)	Tanque em forma amebóide, construído em concreto armado, com as bordas revestidas de argamassa com seixo rolado.	O tanque está abandonado, no fundo do terreno, mas conservado, sem danos aparentes.		Limpeza regular. Pode receber canteiro de plantas
		Vista do tanque vazio de água, mas acumulando detritos e folhas de árvores.		Borda do tanque em argamassa com seixos rolados incrustados.	
PA.02.10	Muro externo	Muros em bloco de concreto aparente de fechamento do imóvel construídos em 1978. Parte do muro próxima ao portão foi construída anteriormente, sem data identificada, usando o mesmo revestimento dos muros de arrimo e garagem. Identificação do número da casa e da caixa de correio em ferro fundido.	Bom estado de conservação, apesar da exposição às intempéries. Trechos cobertos por trepadeiras.		Manutenção regular, para evitar aumento da área coberta por vegetação.
		muro externo bloco de concreto aparente em bom estado de conservação, apesar da exposição às intempéries e à cobertura por trepadeiras.		Parte do muro próxima ao portão usando o mesmo revestimento dos muros de arrimo e garagem. Identificação do número da casa e da caixa de correio em ferro fundido.	

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA.02.11	Portão principal	Portão na entrada principal da propriedade construído em 1981. Corre sobre trilho e tem tela metálica estruturada em perfis de chapa dobrada e tubos. Acionado por motor elétrico e engrenagens. Pintura na cor verde.	Alambrado danificado em alguns pontos. O motor apresenta danos recorrentes, atribuídos ao peso do portão.		
		 Vista interna do portão onde se pode observar o alambrado danificado, a cremalheira e o motor elétrico.	 Vista interna do conjunto rampa, portão e quadro de energia,		
PA.02.12	Portão da casa do caseiro	Portão junto à casa do caseiro abre-se para a Rua Seguidilha e, a partir dela, chega-se à Rua Bandeirante Sampaio Soares. Chapa metálica estruturada em requadro de perfis de aço.	Bom estado de funcionamento. Pintura de manutenção mal feita deixou metade na cor verde original, metade em azul.		Manutenção regular e pintura na cor verde original.
					

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA.03.01	Quadro de energia elétrica	Construído durante as obras de renovação da rede elétrica em 2012. Apesar de novo, procurou mimetizar o revestimento de argamassa com seixos rolados, do restante dos muros de arrimos.	Bom estado de conservação.		Manutenção regular.
					
PA.03.02	Tubulação externa elevada	Tubulação de eletricidade, lógica, telefonia e água, instalada sobre montantes, elevada do solo para evitar danos à vegetação e componentes de arquitetura do jardim.	Interfere na circulação em alguns pontos.		Os tubos podem ser rebaixados apenas nas passagens pelos caminhos, ficando ao nível do solo, sem enterramento. Pontos 30, 32, 35, 81, 82, 83 (plano de manejo arbóreo e detalhes de danos em muros, escadas e caminhos. Folhas 1, 2 e 3)
					
PA.03.03	Poste de iluminação	Poste com luminária de iluminação urbana, comum à época da construção, distribuído ao longo da rampa de acesso principal.	Bom estado de conservação.		Manutenção regular.
					

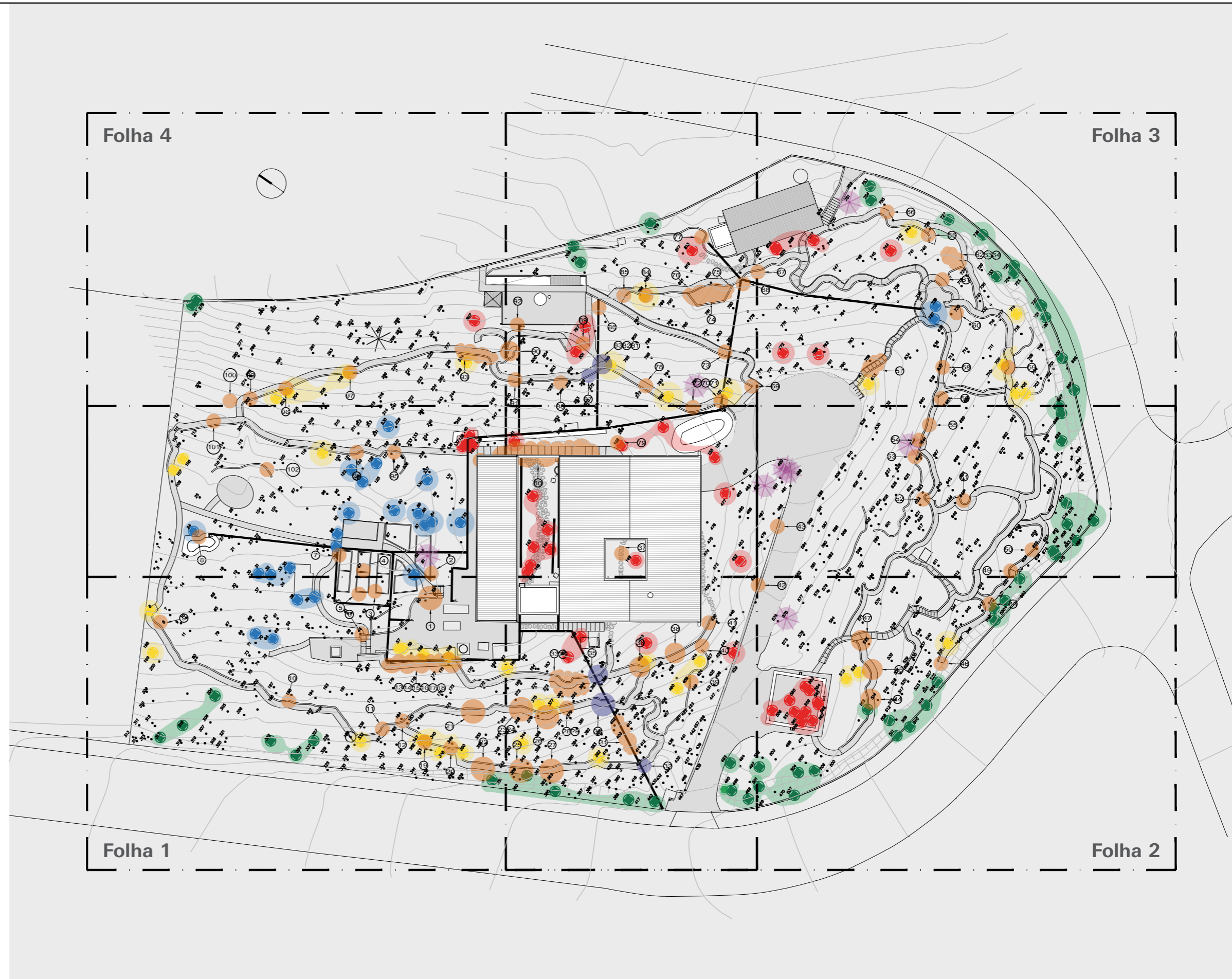
**1
Plano de Manejo da
Vegetação Arbórea**

- Interferência com muros de divisa
- Interferência com infraestrutura do jardim
- Interferência com os ambientes do jardim
- Interferência com as edificação
- Indivíduo arbóreo de relevância ambiental x estado fitossanitário e potencial de invasão biológica
- Árvore a ser suprimida por corte raso
- Árvore a ser podada para reequilíbrio da copa

**2
Levantamento dos danos
em muros, escadas e
caminhos**

- ← 43 ver fotos numeradas de acordo com a indicação.

**3
Rede de tubulação aérea**



**Interferência entre a vegetação
arbórea e os muros de divisa:**

Ao longo do perímetro dos muros de divisa foram cadastradas 56 árvores que oferecem riscos tanto aos muros como, principalmente, à rede elétrica externa, uma vez que estão sob os cabos aéreos ou a eles entremeados. Trata-se de situações em que a prudência exige a remoção das plantas, tendo em vista que a poda somente adiará o problema potencial para momentos futuros. Nesse sentido, dado que não se identificaram, nesses locais, plantas de relevância ambiental ou paisagística entre as selecionadas para remoção, sugere-se que todas sejam devidamente suprimidas.

**Interferência entre a vegetação
arbórea e a infraestrutura do jardim:**

A equipe de avaliação da infraestrutura do jardim apontou o número total de 39 árvores que apresentavam interferência com os caminhos, muros de contenção, pisos e as redes elétrica e hidráulica internas à propriedade. Avaliadas individualmente, foram encontradas as seguintes situações em campo, sob a ótica da equipe de manejo arbóreo:

- 39 Situações (37 remoções e 2 podas) em que as árvores estão destruindo ou apresentando risco imediato a alguma infraestrutura do jardim, devendo ser suprimidas imediatamente.
- Situações em que as árvores já não apresentam mais riscos de destruição da infraestrutura, estando tais estruturas deterioradas ou necessitando de reparos que, para serem realizados, deverão atender a critérios e/ou normas técnicas específicas e, portanto, será mais vantajoso refazer a infraestrutura e manter a vegetação como se encontra atualmente, preservada com ações de poda de equilíbrio.

**Interferência entre a vegetação
arbórea e os ambientes do jardim:**

Definiu-se, ao longo do processo de avaliação das potencialidades do jardim da Casa de Vidro, que alguns ambientes deveriam ser recuperados, recriados ou reutilizados para usos educativos, seguindo a lógica de “intencionalidade” verificada nas correspondências entre Lina e Pietro, com o objetivo de buscar rememorar situações que teriam trazido alegria a ambos e aos visitantes da instituição, tais como a Horta, as Vascas e alguns Platôs existentes no jardim, que possuem potencialidade educativa e cultural, dentro da linha de visitação pretendida para o jardim. Dessa forma, foram identificadas 19 árvores que devem ser removidas e 4 árvores que devem ter suas copas podadas, seja para levantamento ou para abertura e equilíbrio, para que seja possível contar com uma incidência de luz maior nesses ambientes, de modo a permitir que os usos sugeridos sejam realizados. O caso principal dessa modalidade é o ambiente da Horta. Por ter sido estabelecido pela equipe de paisagismo que este ambiente, devidamente recuperado, deveria ser objeto de roteiro de visitação, era indispensável que ele pudesse contar com maior luminosidade para produção das hortaliças.

**Interferência entre a vegetação
arbórea e as edificações:**

Ao longo do perímetro da edificação principal foram identificadas 21 árvores que oferecem riscos à arquitetura, são 20 com risco iminente de queda que devem ser removidas emergencialmente, de forma imediata, e 1 que deve ser observada de forma mais contundente, coordenada com outras ações no jardim, além de se proceder com a poda de equilíbrio e limpeza em todas as demais árvores próximas da residência, por precaução.

Na região da Garagem, deve-se remover 12 árvores localizadas em seu entorno direto e, destas, 11 se localizam na laje de cobertura, sob o risco de colapso estrutural.

No entorno do Estúdio são 6 árvores que devem ser removidas para prevenção de danos futuros, além da poda de 1 indivíduo grande e das demais podas de equilíbrio das árvores próximas e das touceiras de bambu. Deve-se manter em observação 1 indivíduo arbóreo existente.

Na região da Casa do Caseiro, deve-se remover 3 árvores que estão em seu entorno direto, especialmente em cotas superiores à edificação, não se esquecendo de efetuar as podas de equilíbrio e condução nas demais árvores próximas.

No total, como pode ser observado na Tabela de Manejo Arbóreo por Conflito com as Edificações, serão removidas de forma imediata 40 árvores que oferecem risco à integridade das edificações, além de 2 indivíduos arbóreos que devem receber poda de equilíbrio e condução, como forma de prevenção de acidentes futuros, e 2 que devem ser monitorados constantemente.

**A relevância ambiental das espécies
arbóreas X seu estado fitossanitário
e potencial de invasão biológica:**

Em alguns casos, percebe-se nitidamente que alguns exemplares arbóreos estão em senescência, ou seja, em fase terminal de vida, oferecendo risco potencial de queda de ramos ou do indivíduo inteiro, bem como sendo considerados vetores de pragas como cupins, brocas e outros parasitas que podem trazer prejuízos às árvores mais novas e sadias da propriedade. Também se percebe a presença de espécies exóticas consideradas invasoras na cidade de São Paulo, caso das Seafórtias (*Archontophoenix cunninghamii*) constituindo risco de proliferação desenfreada e desequilíbrio no jardim, como observado nos bosques da cidade universitária da USP, no Parque Tenente Siqueira Campos (Trianon), entre outros locais da capital. Por fim, algumas árvores estão localizadas muito proximamente a indivíduos mais nobres, de modo a trazer riscos a essas plantas ambientalmente mais relevantes, uma vez que são mais suscetíveis a quedas de ramos.

Em algumas situações, a vegetação arbórea apresentava rachaduras excessivas nos troncos, ramos quebrados e por vezes mesmo as copas destruídas pela queda de alguma árvore próxima, vítimas de ventos fortes e chuvas, de maneira a serem classificadas na Tabela de cadastro Vegetal como “Mortas”, evitando-se sequear a sua identificação botânica. Para esses casos, sugeriu-se a remoção das partes remanescentes, fossem troncos, ramos ou colos, para que o solo fosse liberado para eventuais ajustes de topografia, arbustos ou infraestrutura, sempre municiados de fotografias para comprovação da veracidade da situação existente.

Plano de manejo da vegetação arbórea

Nº Item	Nº da plaqueta	Nome popular	Família botânica	Nome científico	Origem	Altura total	DAP1	DAP2	DAP3	DAP4	Σ Do diâmetro quadrático	Estado fitossanitário	Manejo pretendido	Categoria de manejo/interferência
1	137	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persia gratissima</i>	Exótica	8,5	37,00	0,00	0,00	0,00	37,00		Remoção	2.01-Edificação
2	138	Figueira	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Nativa	8,0	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00		Remoção	2.01-Edificação
3	140	Figueira	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Nativa	6,5	15,00	0,00	0,00	0,00	15,00		Remoção	2.01-Edificação
4	141	Jaqueira	Moraceae	<i>Artocarpus integrifolia</i>	Exótica	11,0	37,00	0,00	0,00	0,00	37,00		Remoção	2.01-Edificação
5	142	NI	NI	<i>Não identificada</i>	NI	8,0	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00		Remoção	2.01-Edificação
6	143	Pau-incenso	Pittosporaceae	<i>Pitosporum undulatum</i>	Exótica	8,0	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00		Remoção	2.01-Edificação
7	144	Pimentinha Erythroxylum	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.</i>	Nativa	7,0	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00		Remoção	2.01-Edificação
8	145	Pau-óleo	Euphorbiaceae	<i>Alchornea sp.</i>	Nativa	6,0	14,00	0,00	0,00	0,00	0,00		Remoção	2.01-Edificação
9	146	Mangueira	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	7,0	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00		Remoção	2.01-Edificação
10	147	Pau-de-leite	Sapium biglandulosus	<i>Sapium biglandulosus</i>	Nativa	8,0	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00		Remoção	2.01-Edificação
11	148	Falsa-seringueira	Moraceae	<i>Ficus elastica var. decora</i>	Exótica	14,0	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00		Remoção	2.01-Edificação
12	149	Falsa-seringueira	Moraceae	<i>Ficus elastica var. decora</i>	Exótica	10,0	70,00	0,00	0,00	0,00	70,71		Remoção	2.01-Edificação
13	150	Falsa-seringueira	Moraceae	<i>Ficus elastica var. decora</i>	Exótica	6,0	17,00	0,00	0,00	0,00	17,00		Remoção	2.01-Edificação
14	155	Jerivá	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	10,0	18,00	0,00	0,00	0,00	18,00		Remoção	2.01-Edificação
15	159	Jaqueira	Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Exótica	8,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.01-Edificação
16	162	Canela Vermelha	Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Nativa	12,0	32,00	0,00	0,00	0,00	32,00		Remoção	2.01-Edificação
17	445	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	7,0	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.01-Edificação
18	452	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>	NI	5,0	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00		Remoção	2.01-Edificação
19	463	Casuarina	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Exótica	15,0	55,00	0,00	0,00	0,00	55,00		Remoção	2.01-Edificação
20	477	Sibipiruna	Fabaceae	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Nativa	12,0	38,00	0,00	0,00	0,00	38,00		Observar	2.01-Edificação
21	556	Painera-rosa	Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i>	Nativa	3,0	7,00	0,00	0,00	0,00	7,00		Remoção	2.01-Edificação
22	559	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>	NI	3,0	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00		Remoção	2.01-Edificação
23	560	Machaerium	Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>	Nativa	7,0	11,00	5,00	0,00	0,00	12,08		Remoção	2.01-Edificação
24	561	Pau Jacaré	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	6,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.01-Edificação
25	562	Sibipiruna	Fabaceae	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Nativa	11,0	22,00	0,00	0,00	0,00	22,00		Remoção	2.01-Edificação
26	563	Machaerium	Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>	Nativa	8,0	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00		Remoção	2.01-Edificação
27	564	Machaerium	Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>	Nativa	3,0	7,00	0,00	0,00	0,00	7,00		Remoção	2.01-Edificação
28	565	Nespereira	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica	3,0	7,00	0,00	0,00	0,00	7,00		Remoção	2.01-Edificação
29	566	Pau Jacaré	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	6,0	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.01-Edificação
30	744	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		10,0	24,00	0,00	0,00	0,00	24,00		Remoção	2.01-Edificação
31	768	Canafistula	Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>	Nativa	10,0	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00		Poda	2.01-Edificação
32	772	Tipuana	Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i>	Exótica	15,0	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00		Remoção	2.01-Edificação
33	797	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	7,0	18,00	20,00	0,00	0,00	26,91		Remoção	2.01-Edificação
34	801	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		5,0	28,00	0,00	0,00	0,00	28,00		Remoção	2.01-Edificação
35	807	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	8,0	23,00	0,00	0,00	0,00	23,00		Remoção	2.01-Edificação
36	818	Pau Jacaré	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	12,0	40,00	35,00	0,00	0,00	53,15		Remoção	2.01-Edificação
37	824	NI	NI	<i>Não identificada</i>		9,0	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.01-Edificação
38	825	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	7,0	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00		Remoção	2.01-Edificação
39	826	Pau Jacaré	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	12,0	18,00	0,00	0,00	0,00	18,00		Observar	2.01-Edificação
40	827	NI	NI	<i>Não identificada</i>		8,0	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.01-Edificação
41	24	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	8,0	23,00	23,00	0,00	0,00	32,53		Poda	2.02- Ambientes
42	31	NI	NI	<i>Não identificada</i>		6,5	9,00	0,00	0,00	0,00	9,00		Remoção	2.02- Ambientes
43	32	Uvaieira	Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	Nativa	7,5	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.02- Ambientes
44	35	Pimentinha-do-mato	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.</i>	Nativa	8,0	34,00	0,00	0,00	0,00	34,00		Remoção	2.02- Ambientes
45	38	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	8,0	25,00	0,00	0,00	0,00	25,00		Remoção	2.02- Ambientes

Nº Item	Nº da plaqueta	Nome popular	Família botânica	Nome científico	Origem	Altura total	DAP1	DAP2	DAP3	DAP4	∑ do diâmetro quadrático	Estado fitossanitário	Manejo pretendido	Categoria de manejo/interferência
46	39	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	12,0	22,00	0,00	0,00	0,00	22,00		Remoção	2.02- Ambientes
47	51	Figueira	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Nativa	9,0	34,00	0,00	0,00	0,00	34,00		Remoção	2.02- Ambientes
48	52	NI	Myrtaceae	<i>Não identificada (não coletada)</i>	Nativa	6,0	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.02- Ambientes
49	83	Kauri	Araucariaceae	<i>Agathis australis</i>	Exótica	7,0	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00		Poda	2.02- Ambientes
50	84	NI	NI	<i>Não identificada</i>		8,0	24,00	0,00	0,00	0,00	24,00		Remoção	2.02- Ambientes
51	85	NI	Myrtaceae	<i>Não identificada (não coletada)</i>		8,0	15,00	14,00	28,00	0,00	34,71		Poda	2.02- Ambientes
52	91	Jerivá	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	8,0	13,00	0,00	0,00	0,00	13,00		Remoção	2.02- Ambientes
53	92	Jerivá	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	19,0	18,00	0,00	0,00	0,00	18,00		Remoção	2.02- Ambientes
54	96	Pau-óleo	Euphorbiaceae	<i>Alchornea sp.</i>	Nativa	8,0	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.02- Ambientes
55	122	NI	Myrtaceae	<i>Não identificada (não coletada)</i>	Nativa	3,0	7,00	0,00	0,00	0,00	7,00		Remoção	2.02- Ambientes
56	124		Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	Nativa	7,0	8,00	10,00	26,00	0,00	28,98		Remoção	2.02- Ambientes
57	126	NI	NI	<i>Não identificada</i>		12,0	26,00	0,00	0,00	0,00	26,00		Remoção	2.02- Ambientes
58	130	Figueira	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Nativa	8,0	35,00	0,00	0,00	0,00	35,00		Remoção	2.02- Ambientes
59	135	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	8,0	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.02- Ambientes
60	230	Cafezinho-do-mato	Celastraceae	<i>Maytenus floribunda</i>	Nativa	9,0	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00		Remoção	2.02- Ambientes
61	64	NI	NI	<i>Não identificada</i>		8,0	33,00	0,00	0,00	0,00			Poda	2.02- Ambientes
62	736	Angelim	Fabaceae	<i>Andira surinamensis</i>	Nativa	5,0	7,00	0,00	0,00	0,00	7,00		Remoção	2.02- Ambientes
63	737	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		8,0	11,00	11,00	0,00	0,00	15,56		Remoção	2.02- Ambientes
64	267	NI	NI	<i>Não identificada</i>		6,0	5,00	22,00	17,00	0,00	6,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
65	279	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		4,0	6,00	0,00	0,00	0,00	6,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
66	304	Camboatá-vermelho	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Nativa	10,0	35,00	0,00	0,00	0,00	35,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
67	316	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		3,0	7,00	0,00	0,00	0,00	7,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
68	317	Açoita cavalo	Luehea	<i>Luehea sp</i>	Nativa	10,0	36,00	30,00	0,00	0,00	46,86		Remoção	2.03- Muros de divisa
69	322	NI	NI	<i>Não identificada</i>		8,0	21,00	0,00	0,00	0,00	21,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
70	324	Pixirica	Melastomataceae	<i>Miconia pusilliiflora</i>	Nativa	8,0	25,00	25,00	0,00	0,00	35,36		Remoção	2.03- Muros de divisa
71	327	Açoita cavalo	Luehea	<i>Luehea sp</i>	Nativa	9,0	40,00	0,00	0,00	0,00	40,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
72	351	Camboatá-vermelho	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Nativa	3,0	4,00	7,00	0,00	0,00	8,06		Remoção	2.03- Muros de divisa
73	361	Aroeira	Anacardiaceae	<i>Não identificada (não coletada)</i>	Nativa	15,0	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
74	365	Açoita cavalo	Luehea	<i>Luehea sp</i>	Nativa	4,0	18,00	0,00	0,00	0,00	18,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
75	417	NI		<i>Não identificada</i>		5,0	7,00	0,00	0,00	0,00	7,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
76	443	NI	Lauraceae	<i>Não identificada (não coletada)</i>		6,0	5,00	7,00	7,00	10,00	14,93		Remoção	2.03- Muros de divisa
77	468	Figueira	Moraceae	<i>Ficus sp. 1</i>	Nativa	4,0	7,00	0,00	0,00	0,00	7,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
78	493	Pau-incenso	Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Exótica	6,0	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
79	495	Eucalipto	Myrtaceae	<i>Eucalyptus sp.</i>	Exótica	16,0	65,00	0,00	0,00	0,00	65,00		Poda	2.03- Muros de divisa
80	496	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		7,0	12,00	0,00	0,00	0,00	65,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
81	497	Pau-incenso	Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Exótica	5,00	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
82	504	Pixirica	Melastomataceae	<i>Miconia selloviana</i>	Nativa	10,0	33,00	0,00	0,00	0,00	33,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
83	506	Figueira	Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Nativa	2,0	15,00	0,00	0,00	0,00	8,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
84	507	Camboatá-vermelho	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Nativa	3,0	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
85	508	Pau-marfim	Rutaceae	<i>Balfourodendron riedellianum</i>	Nativa	6,0	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
86	510	Pau Jacaré	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	5,0	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
87	511	Tapi	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Nativa	8,0	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
88	513	Nespereira	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica	7,0	15,00	0,00	0,00	0,00	15,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
89	519	Machaerium	Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>	Nativa	6,0	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
90	525	Guaçatonga	Fabaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Nativa	2,5	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.03- Muros de divisa

Nº Item	Nº da plaqueta	Nome popular	Família botânica	Nome científico	Origem	Altura total	DAP1	DAP2	DAP3	DAP4	Σ Do diâmetro quadrático	Estado fitossanitário	Manejo pretendido	Categoria de manejo/interferência
91	548	Machaerium	Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>	Nativa	5,0	10,00	10,00	0,00	0,00	14,14		Remoção	2.03- Muros de divisa
92	549	Machaerium	Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>	Nativa	15,0	47,00	24,00	22,00	43,00	71,54		Remoção	2.03- Muros de divisa
93	551	Machaerium	Fabaceae	<i>Machaerium sp.</i>	Nativa	15,0	30,00	14,00	30,00	0,00	44,68		Remoção	2.03- Muros de divisa
94	555	Pau-incenso	Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Exótica	7,0	40,00	0,00	0,00	0,00	40,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
95	671	Capororoca	Primulaceae	<i>Rapanea umbellata</i>	Nativa	3,5	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
96	673	Capororoca Branco	Myrsinaceae	<i>Não identificada (não coletada)</i>	Nativa	5,5	14,00	0,00	0,00	0,00	14,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
97	674	Bico-de-pato	Fabaceae	<i>Machaerium nictitans</i>	Nativa	7,0	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
98	675	Vassourão	Clethraceae	<i>Clethea scabra</i>	Nativa	6,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
99	678	Capororoca Branco	Myrsinaceae	<i>Não identificada (não coletada)</i>	Nativa	4,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
100	679	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		5,0	26,00	0,00	0,00	0,00	26,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
101	692	Pau-incenso	Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Exótica	5,0	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
102	696	Gongonha	Cardiopteridaceae	<i>Citronella gongonha</i>	Nativa	7,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
103	697	Sibipiruna	Fabaceae	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Exótica	9,0	27,00	0,00	0,00	0,00	27,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
104	698	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		10,0	19,00	0,00	0,00	0,00	19,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
105	700	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i>	Nativa	7,0	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
106	721	Açoita cavalo	Luehea	<i>Luehea sp</i>	Nativa	7,0	14,00	0,00	0,00	0,00	14,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
107	724	Açoita cavalo	Luehea	<i>Luehea sp</i>	Nativa	8,0	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
108	725	Açoita cavalo	Luehea	<i>Luehea sp</i>	Nativa	10,0	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
109	726	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		10,0	23,00	0,00	0,00	0,00	23,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
110	727	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		10,0	23,00	0,00	0,00	0,00	23,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
111	733	Macucurana-cinzeiro	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i>	Nativa	5,0	12,00	11,00	11,00	0,00	19,65		Remoção	2.03- Muros de divisa
112	743	NI	NI	<i>Não identificada</i>		9,0	9,00	0,00	0,00	0,00	9,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
113	753	Porangaba	Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	Nativa	9,0	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
114	754	Cafezinho-do-mato	Celastraceae	<i>Maytenus floribunda</i>	Nativa	8,0	9,00	0,00	0,00	0,00	9,00		Poda	2.03- Muros de divisa
115	808	Falsa-seringueira	Moraceae	<i>Ficus elastica var. decora</i>	Exótica	10,0	80,00	0,00	0,00	0,00	80,00		Observar	2.03- Muros de divisa
116	809	NI	NI	<i>Não identificada</i>		5,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
117	814	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	12,0	14,00	0,00	0,00	0,00	14,00		Observar	2.03- Muros de divisa
118	816	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	8,0	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00		Remoção	2.03- Muros de divisa
119	375	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		7,0	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
120	6	Pau Jacaré	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	9,0	38,00	0,00	0,00	0,00	38,00		Poda	2.04- Infraestrutura
121	56	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	8,5	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
122	57	Jambeiro	Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i>	Exótica	6,5	14,00	0,00	0,00	0,00	14,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
123	70	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		1,5	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
124	106	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	8,0	31,00	0,00	0,00	0,00	31,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
125	107	Guaçatonga	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Nativa	7,5	30,00	0,00	0,00	0,00	31,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
126	119	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	7,0	14,00	7,00	0,00	0,00	15,65		Remoção	2.04- Infraestrutura
127	151	Tipuana	Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i>	Exótica	12,0	46,00	70,00	0,00	0,00	83,76		Remoção	2.04- Infraestrutura
128	156	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	9,0	23,00	0,00	0,00	0,00	23,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
129	158	Pau-ferro	Fabaceae	<i>Caesalpinia leiostachya</i>	Nativa	9,0	9,00	0,00	0,00	0,00	9,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
130	166	Mangueira	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	6,0	22,00	0,00	0,00	0,00	22,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
131	199	Camboatá-vermelho	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Nativa	3,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
132	203	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	20,0	7,50	0,00	0,00	0,00	7,50		Remoção	2.04- Infraestrutura
133	204	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	17,0	7,50	0,00	0,00	0,00	7,50		Remoção	2.04- Infraestrutura
134	218	NI	NI	<i>Não identificada</i>		8,0	18,00	18,00	0,00	0,00	25,46		Remoção	2.04- Infraestrutura
135	254			<i>Morta</i>		5,0	35,00	0,00	0,00	0,00	35,00		Remoção	2.04- Infraestrutura

Nº Item	Nº da plaqueta	Nome popular	Família botânica	Nome científico	Origem	Altura total	DAP1	DAP2	DAP3	DAP4	Σ Do diâmetro quadrático	Estado fitossanitário	Manejo pretendido	Categoria de manejo/interferência
136	332			<i>Não identificada (não coletada)</i>		8,0	23,00	0,00	0,00	0,00	23,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
137	340	Maytenus	Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i>	Nativa	11,0	42,00	0,00	0,00	0,00	42,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
138	344	Figueira	Moraceae	<i>Ficus aff. Guaranítica</i>	Nativa	6,0	17,00	0,00	0,00	0,00	17,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
139	347	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		8,0	15,00	0,00	0,00	0,00	15,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
140	350	Amaioua	Rubiaceae	<i>Amaioua Guianensis</i>	Nativa	6,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
141	377			<i>Arvore Seca</i>		2,0	32,00	0,00	0,00	0,00	32,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
142	392	Capororoca	Primulaceae	<i>Rapanea umbellata</i>	Nativa	8,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
143	460	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		15,0	55,00	0,00	0,00	0,00	55,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
144	462	Abacateiro	Lauraceae	<i>Persea gratissima</i>	Exótica	10,0	30,00	0,00	0,00	0,00	30,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
145	464	Jerivá	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	10,0	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
146	533		Fabaceae	<i>Andira sp.</i>	Nativa	12,0	43,00	0,00	0,00	0,00	43,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
147	534	Pera-glabrata	Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	Nativa	6,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
148	541		Myrtaceae	<i>Não identificada (não coletada)</i>	Nativa	8,0	8,00	0,00	0,00	0,00	8,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
149	633	Jerivá	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	15,0	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00		Poda	2.04- Infraestrutura
150	705	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	8,0	17,00	0,00	0,00	0,00	17,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
151	707	Pau-incenso	Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i>	Exótica	8,0	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
152	709	NI	NI	<i>Não identificada</i>		8,0	20,00	0,00	0,00	0,00	20,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
153	719	NI	NI	<i>Não identificada (não coletada)</i>		4,0	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
154	788	Almecegueira	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Nativa	9,0	30,00	10,00	10,00	0,00	33,17		Remoção	2.04- Infraestrutura
155	792	Painera-rosa	Bombacaceae	<i>Chorisia speciosa</i>	Nativa	12,0	53,00	0,00	0,00	0,00	53,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
156	796	Cafezinho-do-mato	Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i>	Nativa	6,0	12,00	0,00	0,00	0,00	12,00		Remoção	2.04- Infraestrutura
157	490	Seafórtia	Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Nativa	8,0	22,00	0,00	0,00	0,00	22,00		Remoção	2.05- Relev. Ambiental/ invasora
158	575	Seafórtia	Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Nativa	21,0	10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		Remoção	2.05- Relev. Ambiental/ invasora
159	639	Seafórtia	Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Nativa	6,0	8,00	0,00	0,00	0,00	36,00		Remoção	2.05- Relev. Ambiental/ invasora

1 Plano de Manejo da Vegetação Arbórea

- Interferência com muros de divisa
- Interferência com infraestrutura do jardim
- Interferência com os ambientes do jardim
- Interferência com as edificação
- Indivíduo arbóreo de relevância ambiental x estado fitossanitário e potencial de invasão biológica
- Árvore a ser suprimida por corte raso
- Árvore a ser podada para reequilíbrio da copa

2 Levantamento dos danos em muros, escadas e caminhos

- ← 43 ver fotos numeradas de acordo com a indicação.

3 Rede de tubulação aérea



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA. 01.03	Muretas de arrimo do jardim	Muretas de arrimo em alvenaria de tijolo, argamassa de revestimento na parte exterior com incrustação de seixos rolados, cacos de cerâmica e de arenito.	Danos que vão de leves trincas até a ruína parcial dos muros de arrimo em alguns trechos. Árvores inclinadas e raízes descalçadas sobrecarregam os muros.		Deve-se remover as árvores com risco de queda, conforme diagnóstico dos paisagistas na planta geral. Após a remoção, avaliar novamente a situação. Em alguns casos, novos muros de arrimo devem ser construídos internamente ao muro existente, interrompendo a degradação. Em outros, é necessário escolher entre interromper a ruína ou erguer um novo muro, evidenciando que não se trata de construção original.



1

Fissura na parede da escada



6

Fissura na mureta.



2

Interferência tubulação de água fria aérea sobre a horta



10

Fissura na mureta de arrimo do jardim provocada pelo crescimento da árvore (L).



3,4,5

Danos nas muretas das hortas.

Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA. 01.02	Muro de arrimo com reforço em concreto armado sob o forno e a churrasqueira.	Muro de arrimo sob plataforma no fundo da casa, onde estão o forno e a churrasqueira. Estrutura de concreto armado para reforço realizada posteriormente à construção, com o objetivo de evitar sua ruína.	Trincas e ruína parcial dos muros de arrimo. Contenção feita anteriormente com atirantamento do muro que não impede totalmente a continuidade do risco de ruína. A inclinação da parede alerta para o risco de colapso.		Remover os arbustos e a terra junto ao muro para avaliar a integridade da estrutura. Se necessário, construir novo muro de contenção interno, aliviando a pressão sobre o muro original inclinado.



13

Vista do conjunto, muro de arrimo e patamar de estar no qual se localizam o forno e a churrasqueira



14

Vista que permite perceber a relação entre o arrimo e o forno no patamar.



15

Topo do atirantamento em concreto armado



17, 18

Instalação de água passa pela fresta entre o arrimo inclinado e a estrutura do arrimo em granito, indicando uma estabilização do movimento.



Código	Componente	Descrição	Diagnóstico	Patologia identificada	Orientação
PA.02.01	Piso externo dos caminhos do jardim	Piso em placas irregulares de arenito, assentados diretamente no solo ou com pequena base de argamassa.	Deslocamento de placas nos caminhos geram instabilidade.		Refazer a fixação das pedras com argamassa de cimento. As que estiverem diretamente em contato com a terra devem ser removidas. Escavar a terra e recolocar a pedra.



22
Trecho de mureta com tronco de árvore e raízes elevando as pedras de arenito vermelho do percurso.



24
percurso desestabilizado devido a rompimento e deslocamento de mureta de arrimo e do assentamento das pedras de piso.



26
mureta de arrimo rompido devido ao crescimento da árvore na borda (árvore morta).



29
imagem fotográfica do trecho de mureta rompido devido ao crescimento de árvore na borda (árvore viva).



30
mureta em processo de ruptura e caminho interrompido portubulação da rede elétrica, telefonia e lógica.



33 e 34
Mureta em ruína.



35
Tubo de água fria interrompendo caminho. Piso de pedra solto e deslocado da posição original.



36
Mureta trincada pelo crescimento do tronco da árvore.



37
Raízes da árvore Ficus elástica forçando o piso de pedra da área dos pilotis.



41
fissura na borda do arrimo. Trecho impermeabilizado para receber queda de águas pluviais da gárgula

1 Plano de Manejo da Vegetação Arbórea

- Interferência com muros de divisa
- Interferência com infraestrutura do jardim
- Interferência com os ambientes do jardim
- Interferência com as edificação
- Indivíduo arbóreo de relevância ambiental x estado fitossanitário e potencial de invasão biológica
- Árvore a ser suprimida por corte raso
- Árvore a ser podada para reequilíbrio da copa

2 Levantamento dos danos em muros, escadas e caminhos

- ← 43 ver fotos numeradas de acordo com a indicação.

3 Rede de tubulação aérea





Árvores sobre a
garegem, crescidas
espontaneamente.
Proposta de corte
completo por
interferência com a
edificação: 556, 557,
558, 559, 560, 561,
562, 563, 564, 565,
566.



44

fissura na mureta
de jardim de baixa
dimensão.



48

Raízes elevando os
pisos do caminho e
danificando a mureta



49

Queda de indivíduo
arbóreo, com danos
para o caminho,
mureta, muro de
fechamento externo
e rede pública de
energia elétrica.
Agosto de 2017.



50

Crescimento do
tronco dificulta a
passagem pelo
caminho. .

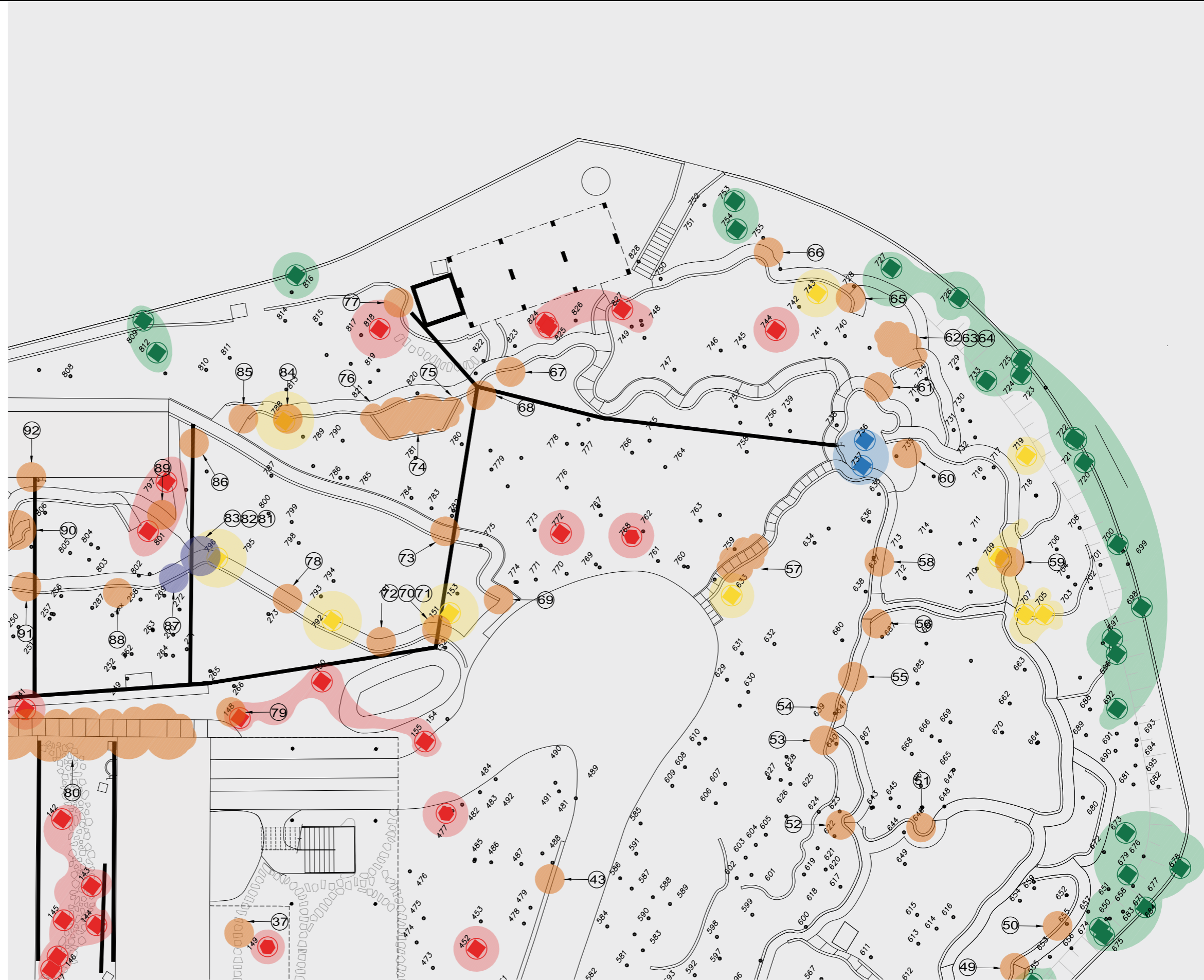
**1
Plano de Manejo da
Vegetação Arbórea**

- Interferência com muros de divisa
- Interferência com infraestrutura do jardim
- Interferência com os ambientes do jardim
- Interferência com as edificação
- Indivíduo arbóreo de relevância ambiental x estado fitossanitário e potencial de invasão biológica
- Árvore a ser suprimida por corte raso
- Árvore a ser podada para reequilíbrio da copa

**2
Levantamento dos danos em muros, escadas e caminhos**

- ← 43 ver fotos numeradas de acordo com a indicação.

**3
Rede de tubulação aérea**





59

Deslocamento do tronco ainda sem apresentar danos à mureta



Queda de árvore prevista para poda completa sobre o estúdio.



Árvores com interferência no muro de divisa, previsto o corte. Indivíduos 723, 724, 725 .



67

Raiz ameaçando o caminho.



62, 63, 64

Touceira de bambú junto a mureta.



66

Mureta danificada.



A 827

Mureta danificada pela queda da árvore 827, prevista para poda completa.



A 824

Árvore 827, prevista para remoção completa, apoiada no beiral do Estúdio.



74

Piso de estar e arrimo levemente danificados

Árvores na região junto ao muro de divisa com a Rua Seguidilha, propostas para remoção.



69, 70, 71

Escada com pedras isoladas com a mureta de proteção da vasca frontal, Indivíduo 151 previsto para corte completo.



68 e 75

Caminho com interferência de tubulação de água fria.

79, 81, 82, 83

Caminhos e muretas destruídos, interferência de tubulação aérea de eletricidade e telefone. Junto à casa pode-se avaliar as dimensões do indivíduo arbóreo 148, proposto para remoção integral, área de conflito 79..



84

Indivíduo arbóreo 788, propostas para remoção, interrompe caminho.

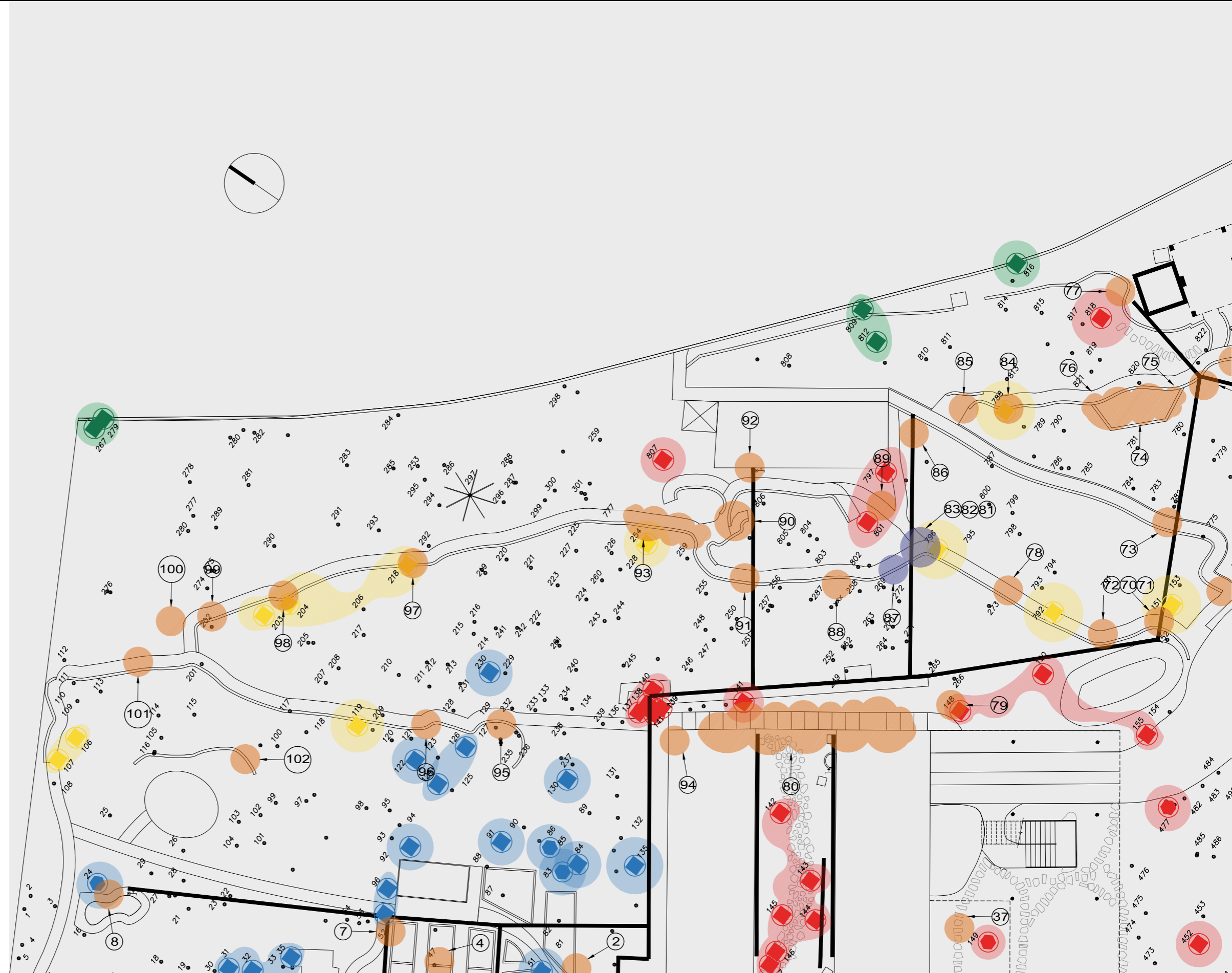
**1
Plano de Manejo da
Vegetação Arbórea**

- Interferência com muros de divisa
- Interferência com infraestrutura do jardim
- Interferência com os ambientes do jardim
- Interferência com as edificação
- Indivíduo arbóreo de relevância ambiental x estado fitossanitário e potencial de invasão biológica
- Árvore a ser suprimida por corte raso
- Árvore a ser podada para reequilíbrio da copa

**2
Levantamento dos danos em muros, escadas e caminhos**

- ← 43 ver fotos numeradas de acordo com a indicação.

**3
Rede de tubulação aérea**





93

Longa extensão da mureta de arrimo destruída. Indivíduo arbóreo 254 proposto para remoção por interferência com a infraestrutura do jardim.



97, 98

área aos fundos do terreno, com grande declividade e várias árvores prestes a tombar.



84

Indivíduo arbóreo 788, propostas para remoção, interrompe caminho.



89

Vista das árvores acima da casa do caseir em situação de inclinação acentuada. Proposta de corte completo das árvores 797 e 801.



94

Árvore 127 (Persea americana – abacateiro) apoiada na platibanda da área de serviços. Proposta de remoção pelo conflito com a edificação.

Queda da árvore 132 sobre a área de serviço da casa, quebrando telhas. Observar que a árvore tomou interia.



Circuito de visitação do jardim.

Legenda do grau de dificuldade dos percursos

- Percurso azul
baixa dificuldade
- Percurso amarelo
m dia dificuldade
- Percurso roxo
alta dificuldade
- Percurso vermelho
alta dificuldade com obstáculos

 reas selecionadas para o sistema de disposição dos r sidos – compostagem e armazenamento

- Armazenamento
- Compostagem
- Localização dos exemplares arbóreos selecionados para comunicação visual
Ver indicação de numeração da tabela de identificação das espécies



Espécies selecionadas
placas educativas

Item	Nº da plaqueta	Nome científico	Nome popular	Família botânica	Origem	Altura	DAP1	DAP2
1	5	Cupania vernalis	Camboatá-vermelho	Sapindaceae	nativa	6,00	8,00	10,00
2	7	Amaloua guinensis	Canela-de-veado	Rubiaceae	nativa	7,00	14,00	0,00
3	26	Cupania vernalis	Camboatá-vermelho	Sapindaceae	nativa	8,00	34,00	0,00
4	41	Alchoenea sp.	Pau-óleo	Euphobiaceae	nativa	7,50	18,00	0,00
5	45	Plinia cauliflora	Jaboticabeira	Myrtaceae	nativa	6,00	10,00	5,00
6	47	Schizolobium parahyba	Pixiricuçu	Fabaceae	nativa	12,00	30,00	0,00
7	55	Aspidosperma polyneuron	Peroba-rosa	Apocynaceae	nativa	9,50	21,00	0,00
8	60	Casearia decandra	Pau-de-espeto	Salicaceae	nativa	9,00	30,00	0,00
9	82	Hymenaea courbaril	Jatobá	Fabaceae	nativa	6,00	6,00	0,00
10	96	Alchoenea sp.	Pau-óleo	Euphobiaceae	nativa	8,00	20,00	0,00
11	107	Casearia sylvestris	Guaçatonga	Salicaceae	nativa	7,50	30,00	0,00
12	114	Maytenus floribunda	Cafezinho-do-mato	Celastraceae	nativa	7,00	10,00	0,00
13	120	Calyptanthus sp.	Guamirim-chorão	Myrtaceae	nativa	6,00	8,00	0,00
14	129	Maytenus sp.	-	Celastraceae	nativa	8,00	20,00	0,00
15	160	Caesalpinia pluviosa	Sibipiruna	Fabaceae	nativa	12,00	22,00	0,00
16	163	Andira legalis	Angelim doce	Fabaceae	nativa	7,00	13,00	0,00
17	169	Pera glabrata	Sapateiro	Peraceae	nativa	9,00	27,00	0,00
18	170	Guatteria nigrescens	Pindaiba-preta	Annonaceae	nativa	6,00	11,00	0,00
19	227	Handroanthus ochraceus	Ipê-do-cerrado	Bignniaceae	nativa	4,50	11,00	0,00
20	256	Syagrus romanzoffiana	Jerivá	Arecaceae	nativa	15,00	9,00	0,00
21	258	Schizolobium parahyba	Guapuruvu	Fabaceae	nativa	12,00	110,00	0,00
22	275	Copaifera langsdorffii	Copaiba	Caesalpiniaceae	nativa	8,00	12,00	0,00
23	283	Hyeronima alchorneoides	Licurana	Phyllanthaceae	nativa	7,00	15,00	5,00
24	481	Eriobotrya japonica	Nespera	Rosaceae	exótica	4,00	5,00	0,00
25	484	Eugenia uniflora	Pitanga	Myrtaceae	nativa	6,00	13,00	0,00
26	517	Ceiba speciosa	Paineira-rosa	Malvaceae	nativa	15,00	75,00	0,00
27	527	Balfourodendron riedellianum	Pau-marfim	Rutaceae	nativa	8,00	19,00	0,00
28	528	Ceiba speciosa	Paineira-rosa	Malvaceae	nativa	15,00	60,00	0,00
29	535	Luehea speciosa	Açoita-cavalo	Malvaceae	nativa	15,00	64,00	0,00
30	585	Caesalpinia leiostachya	Pau-ferro	Fabaceae	nativa	15,00	40,00	0,00
31	603	Eugenia brasiliensis	Grumixameia	Myrtaceae	nativa	7,00	7,00	0,00
32	609	Syzygium malaccense	Jambo	Myrtaceae	nativa	6,00	15,00	15,00

Item	Nº da plaqueta	Nome científico	Nome popular	Família botânica	Origem	Altura	DAP1	DAP2
33	631	Caesalpinia leiostachya	Pau-ferro	Myrtaceae	nativa	17,00	38,00	0,00
34	632	Artocarpus heterophyllus	Jaqueira	Moraceae	exótica	17,00	35,00	0,00
35	655	Caesalpinia pluviosa	Sibipiruna	Fabaceae	exótica	12,00	27,00	0,00
36	687	Ficus sp.	Figueira	Moraceae	nativa	7,00	19,00	0,00
37	735	Syagrus romanzoffiana	Jerivá	Arecaceae	nativa	9,00	21,00	0,00
38	751	Archontophoenix cunninghamiana	Seafórtia	Arecaceae	exótica	6,00	11,00	0,00
39	759	Guarea kunthiana	Peloteira	Melastomataceae	nativa	6,00	23,00	0,00
40	764	Hirtella hebeciada	Macucurana-cinzeiro	Chrysobalanaceae	nativa	10,00	20,00	9,00
41	769	Peltophorum dubium	Cafístula	Fabaceae	nativa	7,50	20,00	0,00
42	771	Machaerium nyctitans	Jaracandá-com-espinho	Fabaceae	nativa	12,00	19,00	0,00
43	789	Syagrus romanzoffiana	Jerivá	Arecaceae	nativa	11,00	26,00	0,00

Ver tabela descritiva na próxima página

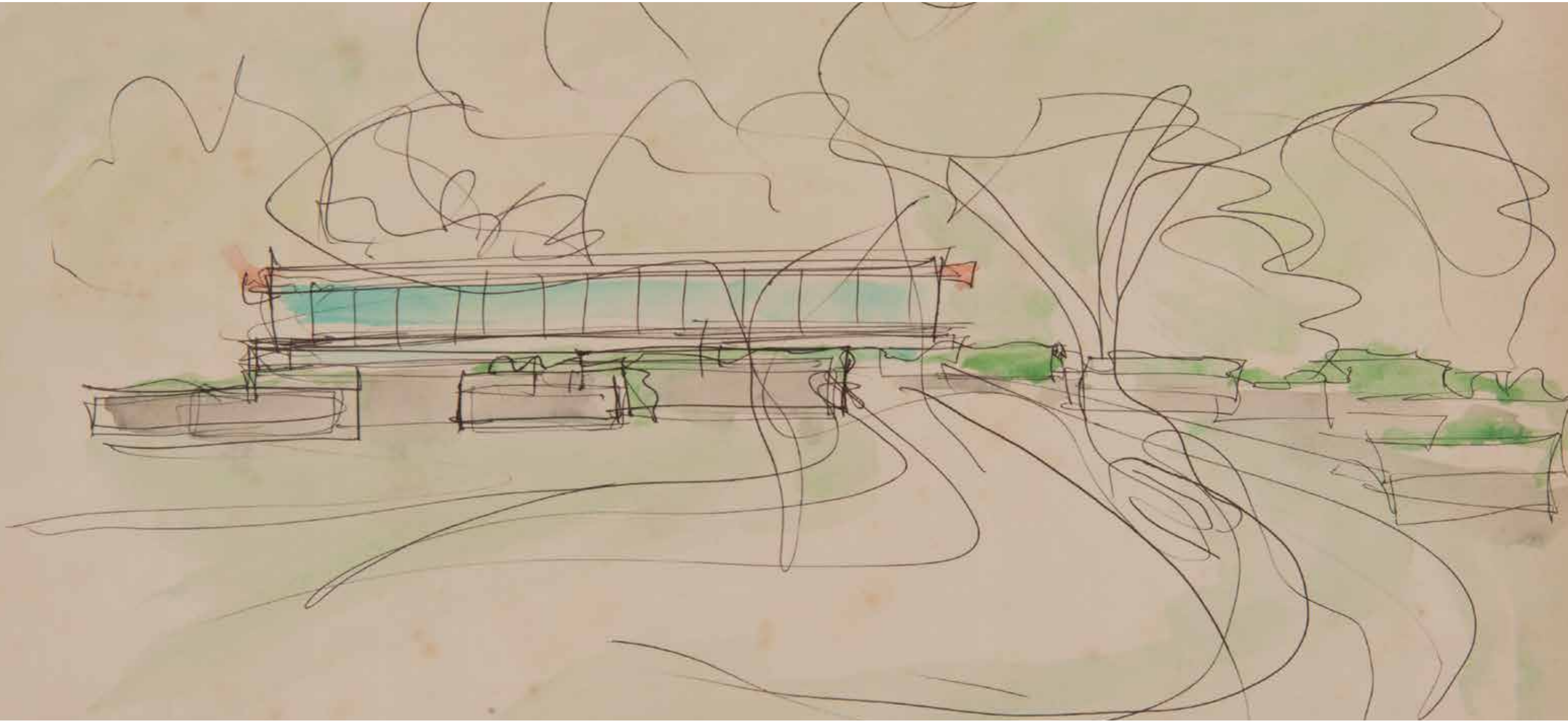
- Escadas
- Rampas



Tabela das escadas e rampas

Item	Denominação	Cota		Inclinação				Classificação	Corrimão	Sinalização visual	Sinalização podotátil	Recomendações
		Base	Topo	Desnível	Compr	(%)	graus					
Código												
Escada 1 CV.03.02.05	Escada passeio externo da Casa de Vidro	112,4	115,4	3	15,36	20	10,5	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Corrigir pontos de solapamento e refazer rejuntas
Escada 2 PA.02.01	Escada caminho de pedra	115,8	118,3	2,5	5	50	27	Dentro do intervalo para escada	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos, realizar drenagem ao longo do trecho e instalar corrimão
Escada 3 PA.02.03	Escada	116	117,2	1,2	1,95	62	33,2	Dentro do intervalo para escada	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Apesar da recomendação, a instalação de corrimão descaracteriza o bem tombado
Escada 4 PA.02.01	Escada caminho de pedra	114,9	117	2,1	7,6	28	14,9	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos, realizar drenagem ao longo do trecho e instalar corrimão
Escada 5 PA.02.01	Escada caminho de pedra	114,9	115,7	1,1	2,2	50	27	Dentro do intervalo para escada	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Apesar da recomendação, a instalação de corrimão descaracteriza o bem tombado
Escada 6 CV.03.02.05	Escada passeio externo da Casa de Vidro	114,3	116	1,7	5,5	31	16,7	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Corrigir pontos de solapamento e refazer rejuntas
Escada 7 PA.02.01	Escada caminho de pedra	112,3	114,3	2	5,5	36	19,6	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos
Escada 8 PA.02.01	Escada caminho de pedra	108,7	110,1	1,4	3,4	41	22,2	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos
Escada 9 PA.02.01	Escada caminho de pedra	103,5	112,2	8,7	22,45	39	20,9	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos
Escada 10	Escada entrada do estúdio	95,8	97,5	1,7	3,3	52	27,8	Dentro do intervalo para escada	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Instalação de corrimão de seção cilíndrica dentro do padrão de altura (90cm 72 cm)
Escada 11 PA.02.01 e PA.02.02	Escada caminho do estúdio	97,5	103,7	6,2	26,54	23	12,6	Caminho com degraus	Apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Apesar da recomendação, a instalação de corrimão cilíndrico descaracteriza o bem tombado
Escada 12 PA.02.01 e PA.02.02	Escada caminho do estúdio	103,9	108,6	4,7	12,85	37	19,8	Caminho com degraus	Apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Apesar da recomendação, a instalação de corrimão cilíndrico descaracteriza o bem tombado
Escada 13 PA.02.01 e PA.02.02	Escada caminho da casa do caseiro	101	105,5	4,5	6,5	69	37,4	Dentro do intervalo para escada	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Apesar da recomendação, a instalação de corrimão cilíndrico descaracteriza o bem tombado
Escada 14 PA.02.01	Escada caminho da casa do caseiro	99,75	102,8	3,05	8,05	38	20,5	Caminho com degraus	Apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos
Escada 15 PA.02.01	Escada caminho de pedra	102,2	108,9	6,7	23,9	28	15,1	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos
Escada 16 PA.02.01	Escada caminho de pedra	97,7	100,48	2,78	12,6	22	11,9	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos
Escada 17 PA.02.01	Escada caminho de pedra	99,16	100,2	1,04	7,1	15	7,9	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos
Escada 18 PA.02.01	Escada caminho de pedra	99,2	102,64	3,44	17,1	20	10,9	Caminho com degraus	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Reassentamento dos degraus de pedra soltos
RAMPA 1 PA.02.04	Rampa para veículos	100,2	108,1	7,9	44,45	18	9,6	Rampa muito íngreme, fora do recomendado	Não apresenta	Não apresenta	Não apresenta	Elemento original da casa, não pode ser alterado. Alternativas: uso de veículo elétrico, autorizar acesso do veículo do visitante, construir sistema em outra posição.

4 Plano de gestão e conservação



4.1 Declaração de significado cultural

A principal importância da Casa de Vidro é sua concepção estética moderna, que orienta todas as decisões do projeto. Representante da Arquitetura Moderna produzida no Brasil na década de 1950, a obra se destaca pela continuidade espacial entre interior e exterior, a qual propicia a integração espacial com o jardim tropical a seu redor. A ausência da proteção de brises soleil evidencia a transparência dos caixilhos de vidro de piso a teto, enquanto as cores da estrutura e do piso de pastilhas vítreas azul celeste acentua a continuidade espacial.

A sala se configura como uma plataforma elevada do solo por delgados pilares cilíndricos. Nela, a disposição da coleção de obras de arte e mobiliário, de origens e tempos diferentes, constitui registro de um experimento expográfico que alimentaria o projeto da segunda sede do Museu de Arte de São Paulo. O contraste entre a sala transparente elevada e os volumes opacos de alvenaria branca apoiados no solo é outra característica relevante do conjunto arquitetônico.

O intenso jardim tropical a diferencia de outras obras com fachadas envidraçadas do mesmo período. Inexistente quando do projeto, o jardim foi concebido junto com a arquitetura, plantado e cuidado pelo casal em seu cotidiano. O jardim situa a arquitetura abstrata e internacional da Casa de Vidro no Brasil tropical.

Os três anexos existentes, assim como os muros de arrimo, muretas de jardim, caminhos e escadas de pedra foram construídos a partir de princípios distintos dos da casa principal. Anotam as transformações pelas quais a arquiteta passou em sua vida: de uma arquitetura internacional na casa principal e na do caseiro, ela aproximou-se do organicismo na garagem, chegando a uma interpretação da arquitetura popular no estúdio. Essas construções apresentam diferentes graus de importância estética em si, mas todas contribuem para a narrativa histórica da trajetória do casal no Brasil.

A Casa de Vidro tem a importância histórica de ter sido a moradia do casal italiano Lina Bo e Pietro Maria Bardi, chegados ao país em 1946. Nela estão registradas suas contribuições à formação intelectual brasileira, em especial à arte, à arquitetura, ao design e à museologia. Ela guarda o principal acervo de documentos do casal, bem como sua coleção de objetos de arte, cultura popular e design. Constitui assim o abrigo de um acervo de importância internacional para pesquisas na área de história da arte e arquitetura, sendo necessário que sua estrutura e seu equipamento sejam constantemente atualizados.

Preservada, nos níveis municipal (Conpresp), estadual (Condephaat) e federal (Iphan) por iniciativa do casal Bardi, a Casa de Vidro e seu acervo apresentam valor cultural relevante para a contemporaneidade. Concomitantemente à sua preservação, o casal criou o Instituto Quadrante, hoje conhecido como Instituto Bardi. Sua principal missão é a de administrar a conservação da casa e tornar acessível ao público sua arquitetura, seu acervo e o jardim. Desde então, o Instituto Bardi se destaca como um exemplo de preservação de acervo cultural privado no país. Posição que lhe possibilita compartilhar sua experiência com outras instituições, visando a produção de políticas preservacionistas e educacionais nessa área.

Além da preservação da Casa de Vidro, o Instituto Bardi tem objetivos culturais e artísticos, podendo promover exposições, cursos, conferências e até mesmo subvenções para a produção de artistas, arquitetos e historiadores da arte e da arquitetura. A Casa de Vidro, seu jardim e acervo atraem o interesse de um público amplo, o que demanda que seja equipada de acordo para acolhê-lo sem conflitos com sua preservação e com as atividades de pesquisa e formação promovidas pelo Instituto Bardi. A adaptação ou construção de novas áreas para dar suporte a essas atividades deve ser feita de modo compatível com a preservação das principais características da arquitetura e do paisagismo.

A preservação da Casa de Vidro é indissociável da missão do Instituto Bardi, ambos legados do casal Lina e Pietro Maria Bardi.

4.2 Matriz de significado

	Valor estético	Valor histórico	Autenticidade	Grau de insubstituibilidade	Significado geral
Casa Principal	Excepcional	Excepcional	Alta (passou por reformas que mantiveram seu conjunto)	Alto	Excepcional
Sala	Excepcional	Excepcional	Alta	Alto	Excepcional
Setor dormitórios	Alto	Médio	Média	Médio	Alto
Cozinha	Alto	Alto	Alta	Alto	Alto
Serviços	Baixo	Baixo	Baixa	Baixa	Baixo
Pilotis	Excepcional	Excepcional (pilotis cilíndricos de aço não existiam na arquitetura brasileira)	Excepcional	Alto	Excepcional
Telhado e calhas	Alto (perfil curvo da cobertura)	Médio	Nenhum (já substituídos)	Nenhum (exceto gárgulas frontais)	Médio
Laje Jardim	Alto	Alto	Média	Médio	Médio
Caixilhos da sala	Excepcional	Excepcional	Média (várias intervenções devido à oxidação)	Média	Excepcional
Vidros da sala	Excepcional	Alto	Nenhuma (já substituídos)	Nenhum	Excepcional
Esquadrias	Alto	Alto	Média	Média	Alto
Revestimentos de vidroil	Excepcional	Excepcional	Excepcional	Excepcional (não há mais fabricação)	Excepcional
Estúdio	Alto	Alto	Alta	Médio	Alto
Vedação externa	Alto	Alto	Média (alguns painéis foram substituídos)	Baixo (painéis em produção)	Alto
Estrutura de Madeira	Alto	Alto	Alta	Médio	Alto
Piso de tábua	Médio	Médio	Alta	Baixa	Alto
Módulo hidráulico	Alto	Alto	Alta	Baixo	Médio
Laje Jardim	Alto	Médio	Alta	Baixo	Alto
Garagem	Alto	Médio	Alta	Médio	Alto
Laje jardim	Alto	Alto	Média (falta de manejo)	Baixa (necessidade de manejo) Alto	Alto (forte presença no conjunto)
Vedação externa	Alto	Alto	Alta	Alto	Alto
Portão	Médio	Médio	Média (já sofreu várias intervenções para viabilizar funcionamento)	Baixo (desde que mantida a aparência externa)	Médio
Interior	Baixo	Baixo	Baixa	Baixo	Baixo
Casa do Caseiro	Baixo	Baixo	Média (falta de manejo)	Baixo	Baixo
Laje Jardim	Alta	Alta	Baixa (várias manutenções)	Baixo	Alta (alta exposição no conjunto)
Vedação externa	Médio	Médio	Alta	Baixo	Baixo
Caixilhos	Baixo	Baixo	Baixa	Baixo	Baixo (não interferem com o conjunto)
Interior	Baixo	Baixo	Baixa	Baixo	Baixo

		Valor estético	Valor histórico	Autenticidade	Grau de insubstituibilidade	Significado geral
Jardim		Alto	Alto	Média	Média	Alto
	Caminhos, escadas e rampas	Alta	Médio	Alta	Média (necessidade de manutenção)	Alto
	Muros de Arrimo	Alto	Médio	Alta	Alto	Alto
	Muretas	Alto	Médio	Alta	Alto	Alto
	Pisos de estar	Médio	Médio	Alta	Médio	Alto
	Vascas	Alto	Alto	Alta	Alto	Alto
	Forno e churrasqueira	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Vegetação arbórea	Alto	Médio	Média (crescimento sem manejo)	Média	Alto
	Vegetação sub bosque	Médio	Médio	Baixa (muitas espécies desapareceram com a sombra decorrente do crescimento das árvores)	Baixa	Médio
Acervo		Excepcional	Excepcional	Excepcional	Excepcional	Excepcional
Fundo Lina Bo Bardi	Escritos, desenhos, fotos de obras, vídeos	Excepcional	Excepcional	Excepcional	Excepcional	Excepcional
Fundo Pietro Maria Bardi	Escritos, publicações, coleções	Excepcional	Alto (incompleto)	Excepcional	Excepcional	Alto (uma parte dos seus documentos está na Biblioteca do Masp, outra parte está na Biblioteca Trivulsiana em Milão)
Coleção de obras de arte	Pinturas, esculturas, artefatos e móveis históricos	Alto	Alto (incompleto)	Excepcional	Alto	Alto (parte importante das obras foi retirada pelos herdeiros de Pietro M. Bardi)
Biblioteca	Livros adquiridos pelo casal Bardi	Alto	Alto (incompleto)	Excepcional (livros com marginálias)	Excepcional	Alto (parte importante dos livros foi doada à Biblioteca do Masp)

4.3 Política de gestão e preservação

Meta 1

Preservar a integridade estética moderna da Casa de Vidro como exemplar que se destaca em meio ao amplo conjunto de Arquitetura Moderna produzida no Brasil na década de 1950.

Meta 2

Preservar as construções anexas – Casa do Caseiro, Garagem e Estúdio – como testemunho das transformações na concepção arquitetônica e cultural de do casal Bardi.

Meta 3

Tornar o jardim objeto de fruição dos visitantes e não enxergá-lo apenas como complemento da arquitetura.

Meta 4

Institucional - Consolidar o uso como casa-museu, sede do Instituto Bardi, dotada de acervo significativo, constituído pelos documentos pessoais do casal Lina e Pietro Maria Bardi, e por sua coleção de obras de arte.

Meta 5

Dotar a Casa de Vidro de instalações, infraestrutura e rotinas adequadas ao uso como instituição cultural e à sua condição de patrimônio histórico tombado.

Meta 6

Planejar novas edificações e ampliar a inserção urbana / social da Casa de Vidro.

Meta 1

Preservar a integridade estética moderna da Casa de Vidro como exemplar que se destaca em meio ao amplo conjunto de Arquitetura Moderna produzida no Brasil na década de 1950.

Descrição

A excepcionalidade do conjunto se deve à continuidade espacial entre interior e exterior, constituída pela plena transparência da sala elevada do solo, que integra a vivência doméstica, a coleção de obras de arte e o jardim tropical plantado pelo casal. O contraste entre a transparência da sala envidraçada elevada e a opacidade dos volumes apoiados no solo é característica marcante do conjunto.

Os componentes essenciais para manter essa qualidade estética são:

- 1 caixilharia inteira de vidro de piso a teto;
- 2 esbelteza dos pilares cilíndricos e das lajes de piso e cobertura na área da sala;
- 3 leveza e transparência da escada de acesso;
- 4 luminosidade do piso azul-celeste utilizado;
- 5 disposição dos móveis e obras de arte na sala de estar;
- 6 continuidade visual e espacial com o jardim tropical ao redor.

Ação 1

Garantir a plena transparência dos vidros encaixilhados de piso a teto.

Projetos associados

- 1 Trocar os vidros da sala por modelos de segurança, resistentes a impacto e com proteção das obras de arte.
 - Seleção e aprovação do tipo de vidro a ser adotado - laminado com proteção contra raios ultravioletas;
 - Aprovação da troca junto aos órgãos de preservação do patrimônio histórico: Conpresp, Condephaat e Iphan;
 - Acordo de doação ou desconto com o fabricante dos vidros;
 - Planejamento da implantação em conjunto com a adequação dos caixilhos;
 - Preparação da interdição parcial da casa durante as obras
 - Planejamento da transferência das atividades do Instituto durante para outras áreas do terreno durante as obras;
 - Desenvolvimento de atividades educativas específicas durante as obras.

Urgência: curto prazo

2

- Manutenção dos caixilhos para evitar a oxidação
- Manutenção dos caixilhos com remoção da oxidação e instalação de dispositivo anti-corrosão (ver inventário)
 - Projeto e instalação de dispositivos para absorver a dilatação da estrutura evitando transmiti-la aos vidros (ver inventário)

Urgência: curto prazo

3

- Eliminação de riscos de impacto nos vidros.
- Implantar plano de manejo das árvores com poda e corte daquelas mais próximas dos caixilhos (ver Projeto paisagístico);
 - orientação aos funcionários para evitar impactos durante limpeza e manutenção da casa.

Urgência: emergencial

Ação 2

Garantir a integridade dos pilares tubulares.

Projeto associado

- Manutenção periódica dos pilares metálicos para eliminar corrosão superficial.
- Limpeza com remoção química da oxidação; retirar a pintura antiga; aplicar fundo de proteção antioxidante e pintar com epóxi na cor original;
 - Avaliar semestralmente o surgimento de novos pontos de oxidação.

Urgência: curto prazo

Ação 3

Preservar o desempenho estrutural das lajes de piso e cobertura para manter a sua esbelteza.

Projetos associados

- 1 Preservação dos revestimentos laterais e inferiores da laje de piso
 - Observar o afloramento de sinais de oxidação;
 - Observar o surgimento de eflorescência, fissuras; desprendimentos do reboco e da pintura;
 - Corrigir as patologias, quando ocorrerem, através da remoção do material solto e reconstituição da argamassa;
 - Pintura anual com cal.
- Urgência:** recomendação.
- 2 Recuperação da estanqueidade da cobertura e preservação da mesma.
 - Troca de todas as telhas de cimento amianto, devido seu caráter tóxico, por modelo de fibrocimento de nova geração (ver Inventário CV.03.04.01);
 - Remoção da lâ de vidro e limpeza da laje;
 - Revestir internamente as calhas com manta asfáltica ;autoadesiva aluminizada em rolo (ver Inventário CV.03.04.03);
 - Instalar ralos semiesféricos nas entradas dos tubos de queda de águas pluviais;
 - Realizar manutenção dos rufos e golas das chaminés;
 - Observar o surgimento de pontos de infiltração.

Urgência: emergencial

Ação 4	Ação 5	Ação 6	Ação 7	Ação 8	
<p>Recuperar a integridade da laje jardim sobre a cozinha.</p> <p>Projetos associados</p> <p>1</p> <p>Remoção da caixa d’água e boiler sobre a laje jardim (vinculada à construção da nova caixa d’água externa – Meta 5, Ação 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> Retirada da caixa d’água, do boiler, da subestrutura e da tubulação de distribuição; Recomposição dos pontos de apoio da subestrutura removida na laje. <p>Urgência: médio prazo.</p> <p>2</p> <p>Recuperação da estanqueidade da laje jardim.</p> <ul style="list-style-type: none"> Remover grama e mandacaru e preservar para replantio; Remover o solo e avaliar o estado de conservação da impermeabilização; Refazer a impermeabilização com o mesmo sistema para todas as lajes jardim (Casa do Caseiro, Garagem, Estúdio); Refazer o topo da chaminé desativada e fazer nova impermeabilização; Reconstituição do paisagismo original documentado nas fotos de época. <p>Urgência: médio prazo.</p>	<p>Manter a leveza e a transparência da escada principal.</p> <p>Projetos associados</p> <p>1</p> <p>Manutenção da estrutura da escada.</p> <ul style="list-style-type: none"> Limpeza, remoção da pintura e da oxidação; Pintura com fundo antioxidante; Acompanhar o desenvolvimento da flecha da estrutura e desenvolver novos estudos caso ela aumente. <p>Urgência: médio prazo.</p> <p>2</p> <p>Estudar alternativas para a rota de fuga no Plano de Segurança contra Incêndio (vinculada à Meta 5, Ação 2).</p> <ul style="list-style-type: none"> Solicitar tramitação especial para os processos no Corpo de Bombeiros e na Comissão Permanente de Acessibilidade em função de tratar-se de bem tombado; Elaborar projeto de bombeiros com outra rota de fuga que dispense a adequação da escada. <p>Urgência: curto prazo</p>	<p>Manutenção dos pisos em pastilhas de Vidrotil.</p> <p>Projeto associado</p> <p>Manutenção cuidadosa dos pisos de Vidrotil, garantindo a sua reposição no futuro, quando necessário.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar limpeza periódica; Refazer rejuntas quando danificados; Evitar cargas pontuais; Localizar e adquirir estoque do produto para garantir futuras reposições. <p>Urgência: recomendação.</p>	<p>Dispor móveis e obras de arte na sala de estar de modo a garantir a continuidade do espaço.</p> <p>Projetos associados</p> <p>1</p> <p>Realizar peças gráficas que estabeleçam instruções claras para lay-out dos móveis e obras de arte no interior da casa.</p> <ul style="list-style-type: none"> Sala – estar e jantar. <ul style="list-style-type: none"> procurar dispor os móveis de acordo com a disposição existente logo após a morte de Pietro Maria Bardi, reservando espaço para os móveis removidos após a partilha. Esses espaços podem ser preenchidos com réplicas ou volumes análogos. Sala – área de pesquisa e biblioteca: <ul style="list-style-type: none"> reestruturar a biblioteca separando os livros da coleção e os títulos posteriores à morte do casal Bardi; manter mesas e cadeiras na disposição atual; melhorar a iluminação com luminárias de piso e de mesa; após a eventual construção de anexos, essa função será transferida, liberando a área para a reconstrução da biblioteca original, com prateleiras de vidro. Copa e Cozinha – manter como estão. Dormitórios – após a eventual construção de anexos para o acervo, os dormitórios poderão ser reconstituídos na disposição original, com as camas. Quartos de serviço e lavanderia – área passível de maior adequação a novos usos, inclusive com a eventual demolição das paredes não estruturais entre os ambientes. <p>Urgência: recomendação.</p>	<p>2</p> <p>Estabelecer critérios expográficos para orientar exposições de arte e do acervo. na sala, na casa e no jardim (ver Anexo 1).</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir periodicidade para as exposições de modo que a sala permaneça a maior parte do ano em configuração próxima daquela existente quando da morte de Pietro Maria Bardi em 1999; Ter calendário de programação de exposições divulgado com antecedência de 12 meses para orientação dos visitantes; Submeter as exposições aos órgãos de preservação do patrimônio histórico: Conpresp, Condephaat e Iphan; Evitar obstruir a visão da Casa de Vidro com intervenções artísticas. Estabelecer critérios para exposições de terceiros na Casa. <p>Urgência: recomendação.</p>	<p>Para garantir a continuidade visual e espacial com o jardim tropical ao redor, implementar plano de manejo arbóreo.</p> <p>Projeto associado</p> <p>Implementar o plano de manejo arbóreo na área envoltória à casa principal, eliminando os riscos à integridade da arquitetura e dos usuários.</p> <ul style="list-style-type: none"> Obter a aprovação do Plano de Manejo junto à Prefeitura Municipal e aos órgãos de preservação do patrimônio histórico (Conpresp, Condephaat e Iphan); Obter junto ao Conpresp, autorização para uso dos recursos da transferência do potencial construtivo; Elaborar plano de comunicação para explicar à sociedade os motivos dos cortes e podas de árvores junto à sociedade, evitando repercussões negativas; Contratação de paisagista para a coordenação e de empresa especializada para a execução dos cortes e poda; Estabelecer ordem de execução progressiva do plano Realizar nova avaliação paisagística da Casa de Vidro após o manejo. <p>Urgência: emergencial</p>

Meta 2

Preservar as construções anexas – casa do caseiro, garagem e estúdio – como testemunho das transformações na concepção arquitetônica e cultural de Lina Bo Bardi.

Descrição

Lina Bo Bardi projetou cada anexo de acordo com sua concepção arquitetônica do momento. Por esse motivo os três anexos apresentam formas, técnicas e usos bastante distintos entre si. A casa do caseiro foi construída junto com a casa principal. A garagem representa seu diálogo com Bruno Zevi e o organicismo. O estúdio foi concebido de acordo com suas pesquisas sobre arquitetura popular.

A preservação deve ser guiada pelos graus de importância e autenticidade propostos na *declaração de significado* e na *matriz de significado*, adaptando-as às necessidades do uso como casa-museu.

As diretrizes para essa meta são:

1 Manter a integridade externa da arquitetura da garagem, adaptando seu interior, através de mobiliário e instalações sanitárias, para as atividades de recepção aos visitantes;

2 Manter a integridade completa do estúdio, adaptando seu interior, através de mobiliário e instalações, para atividades de suporte a cursos, seminários, oficinas e conferências;

3 Manter a integridade volumétrica da casa do caseiro, em especial a laje-jardim, preservando seu uso até que novos usos sejam definidos e as adaptações venham a ser construídas;

4 Incluir garagem, estúdio e casa do caseiro no plano de acessibilidade universal.

Ação 1

Recuperação das lajes jardim da garagem e da casa do caseiro, refazer a impermeabilização e consolidar vegetação de porte adequado. Preservar a estanqueidade da laje jardim do estúdio.

Projetos associados

- 1 Recuperação da estanqueidade da laje jardim da garagem (item GA.01.02)
 - Após o manejo arbóreo, que excluirá as árvores crescidas sobre a laje jardim, remover a vegetação arbustiva existente e preservar para replantio;
 - Remover o solo e avaliar o estado de conservação da impermeabilização;
 - Refazer a impermeabilização com o mesmo sistema para todas as lajes jardim (Casa do Caseiro, Garagem, Estúdio);
 - Reconstituição do paisagismo original.

Urgência: médio prazo.

- 2 Recuperação da estanqueidade da laje jardim (item CC.01.03) e muro de arrimo (item CC.02.02) da casa do caseiro.
 - Após a construção da caixa d’água centralizada, remover a caixa d’água de PVC provisória existente sobre a laje;
 - Remover o solo e avaliar o estado de conservação da impermeabilização;
 - Refazer a impermeabilização com o mesmo sistema para todas as lajes jardim (Casa do Caseiro, Garagem, Estúdio)
 - Reconstituição do paisagismo;
 - Remover a terra junto ao muro de arrimo e realizar recomendações do inventário.

Urgência: médio prazo.

- 3 Preservar a estanqueidade da laje jardim do módulo hidráulico do estúdio (item ES.01.05).
 - Verificar o surgimento de pontos de infiltração;
 - Caso ocorra infiltração, aplicar os procedimentos descritos para a garagem.

Urgência: recomendação.

Ação 2

Adaptações da garagem para recepção preservando sua volumetria externa. Acréscimos externos devem ser realizados em nível e distância que não impeçam a vista da parede posterior a partir da rua.

Projetos associados

- 1 Troca do portão
 - Realizar projeto com sistema estrutural mais leve e de maior capacidade, que evite a flecha estrutural quando aberto.
 - Manter o sistema de abertura do tipo “camarão”;
 - Manter a aparência externa, ou seja, as dimensões e orientação dos lambris de madeira no exterior;
 - Obter autorização dos órgãos de preservação do patrimônio histórico: Conpresp, Condephaat e Iphan.

Urgência: médio prazo

- 2 Completar as instalações internas da recepção
 - Desenvolver projeto luminotécnico;
 - Instalar painéis e telas com vídeos informativos;

Urgência: recomendação

- 3 Completar as instalações externas da recepção
 - Desenvolver projeto de volume anexo à garagem para sanitários, situado na parte posterior, em cota que não obstrua a visão do volume a partir da rua;
 - Criação de espaço externo com bancos para a espera.

Urgência: curto prazo

Ação 3

Adaptação do estúdio como sala multiuso para palestras, debates, workshops (já dotado de tela e projetor).

Projetos associados

- 1 Realizar lay-out para cada situação de uso.
 - Estudo de capacidade máxima para uso como auditório;
 - Plano de mesas desmontáveis para workshop com atividades de desenho;
 - Planos de opções de lay-out para locação de eventos especiais.

Urgência: recomendação.

- 2 Melhorar das condições de conforto ambiental e acústica
 - Rejunte das tábuas cobrindo as frestas do piso (ES.01.03 inventário);
 - Realizar limpeza frequente nas telhas, com manutenção para evitar deslocamentos e goteiras;
 - Verificar surgimento de infiltrações na laje –jardim da cozinha – banheiro;
 - Instalação de equipamento de som para microfone;
 - Projeto de luminotécnica específico.

Urgência: médio prazo.

- 3 Plano de acessibilidade universal.
 - Estudo de acessibilidade a partir da rua;
 - Estudo de acessibilidade a partir da casa principal;
 - Adaptação parcial do banheiro com alargamento da porta e instalação de barras.

Urgência: recomendação.

Ação 4

Manutenção da casa do caseiro e estudo para novos usos.

Pela sua característica de implantação, com uma parede em contato direto com o solo, a casa do caseiro exige manutenção especial para garantir sua habitabilidade.

A utilização da casa para abrigar caseiro residente pode ser alterada através de outros modos de funcionamento. Optando-se por manter um caseiro residente, essa função poderia ser transferida para uma nova construção ou ser parte do anexo que abrigará o acervo e as atividades de pesquisa do Instituto no futuro. A divisão interna da casa não é estrutural, nem tem valor histórico relevante que exija a sua preservação. Mesmo as aberturas – janelas e portas – podem ser alteradas sem que se interfiram substancialmente no conjunto preservado.

A proximidade da casa do caseiro com a rua Seguidilha pode lhe conferir a função de receptivo na eventualidade de criação de um novo acesso ao conjunto.

Os projetos a seguir devem ser posteriores ao projeto 2 da ação 1 desta meta, a recuperação da estanqueidade da laje jardim e do muro de arrimo.

Projetos associados

- 1 Melhorar das condições de conforto ambiental (além da impermeabilização).
 - Projeto de sistema de ventilação junto à parede interna do muro de arrimo. O sistema deve permitir a ventilação cruzada;
 - Escolha de sistema de aquecimento do interior da casa.

Urgência: médio prazo

- 2 Remoção dos acréscimos (além da caixa d’água).
 - Retirada da cobertura frontal do terraço;
 - Retirada da área de serviço lateral;
 - Projeto de novo sistema de apoio de serviço, dentro da casa.

Urgência: recomendação.

3 Nova distribuição do interior de acordo com os usos propostos.

Uso como residência artística temporária: manter a distribuição das paredes e melhorar a qualidade dos ambientes e mobiliário;

- Uso como receptivo para novo acesso pela Rua Seguidilha; Melhorar a integração com o portão lateral e condições de acesso.

Urgência: recomendação.

- 4 Plano de acessibilidade universal.
 - Estudo de acessibilidade a partir da rua;
 - Estudo de acessibilidade a partir da casa principal;
 - Projeto de adaptação do banheiro.

Urgência: recomendação.

Meta 3

Tornar o jardim objeto de fruição dos visitantes e não enxergá-lo apenas como complemento da arquitetura.

Descrição

O jardim foi construído pelo casal, que selecionou espécies tropicais da flora brasileira e de flora exótica, plantando-as e cuidando delas pessoalmente. O descontrole do crescimento deve ser revertido e o jardim pode ser mantido com características que permitam a entrada de luz, a floração e o passeio.

Para atingir essa meta é necessário:

- 1 Gerenciar o manejo das árvores para que permaneça em dimensões que qualifiquem o jardim e não ofereçam risco à integridade física das construções e das pessoas;
- 2 Realizar projeto paisagístico para a vegetação arbustiva e forrageira
- 3 Recuperar os ambientes paisagísticos e construções existentes no jardim;
- 4 Projetar nova infraestrutura de circulação dentro das normas de acessibilidade universal;
- 5 Implementar percursos didáticos de visitação do jardim com destaque para as árvores notáveis;
- 6 Criar áreas de serviço para armazenagem das podas, compostagem e viveiros de mudas;
- 7 Criar programação de eventos no jardim.

Ação 1

Gerenciar o manejo das árvores para que permaneça em dimensões que qualifiquem o jardim e não ofereçam risco à integridade física das construções e das pessoas;

Projeto associado

Plano de Manejo Arbóreo.

- Elaborar plano de comunicação para que os cortes e podas sejam entendidos como uma ação positiva, coerente com a preservação e enriquecimento do jardim;
- Contratar paisagista para auxiliar na tramitação do processo de aprovação do plano junto aos órgãos públicos;
- Licitar a execução do plano;
- Desenvolver produtos a partir das árvores cortadas para venda na loja.

Urgência: emergencial

Ação 2

Enriquecimento florístico da vegetação arbustiva e forrageira, beneficiado pela incidência de luz solar após o manejo.

Projeto associado

Elaborar projeto paisagístico específico e implementá-lo. O projeto deve recuperar as características do jardim original, identificado pela pesquisa já realizada neste plano.

Urgência: médio prazo.

Ação 3

Recuperar os ambientes paisagísticos, horta e jardim dos aromas, e as construções existentes no jardim, (muretas, caminhos, escadas, “vasca” e pisos de estar.)

Projetos associados

- 1 Recuperação das muretas do jardim de acordo com as recomendações do Inventário ((PA.01.02).
 - Selecionar as muretas que necessitam de algum tipo de estabilização;
 - Nos casos graves, construir mureta interna, deixando os danos da existente;
 - Nos casos que não oferecem risco de colapso, deixar como está.

Urgência: curto prazo.

- 2 Recuperação dos caminhos.

- Refazer a fixação das pedras de acordo com a recomendação do Inventário (PA.02.01);

Urgência: curto prazo.

- 3 Construção de novos corrimãos de acordo com a tabela das escadas e rampas.

- Projetar novos corrimãos nos trechos crítico que não dispõe desse equipamento, compatíveis com a preservação do bem tombado.

Urgência: médio prazo.

- 4 Eliminação da interferência da infraestrutura aérea de acordo com inventário (PA.03.02).

- Rebaixar a tubulação ao nível do solo, entre pedras, quando cruza o piso do caminho;
- Descer verticalmente as tubulações externamente às muretas.

Urgência: curto prazo.

- 5 Reativar a *vasca* 1, frontal (PA.02.08).
 - Instalar aerador para a água reservada;
 - Pintar internamente;
 - Refazer projeto paisagístico do espelho d’água;

Urgência: curto prazo.

- 6 Definir uso para a *vasca* 2 (PA.02.09), associado ao piso de estar posterior.

Urgência: médio prazo.

- 7 Adaptar antigo jardim das rosas no pátio (entre dormitórios e serviços) para um jardim de aromas.

- Executar o plano de manejo e remover as árvores que cresceram acidentalmente nesse jardim;

- Realizar projeto paisagístico para cultivo de espécies de meia sombra, tais como camélias, lírios de sombra, calatheas e marantas;

Inserir o jardim no percurso de visitas.

Urgência: curto prazo.

- 8 Recuperação da horta.

- Contratar auxílio técnico para a reativação e manutenção da horta;
- Cultivar plantas aromáticas e de uso na culinária para subsidiar a visitação.

Urgência: médio prazo.

Ação 4

Projetar nova infraestrutura de circulação dentro das normas de acessibilidade universal.

Projetos associados

1 Após a implantação do plano de manejo, realizar levantamento topográfico nos trechos previamente selecionados.

Urgência: curto prazo.

2 Projeto de rampa lateral à casa, ligando o piso dos pilotis ao piso principal.

- Realizar projeto e submeter aos órgãos de preservação do patrimônio histórico e à Comissão Permanente de Acessibilidade da Prefeitura;

- Solicitar ao Conpresp autorização para uso dos recursos obtidos com a transferência de potencial construtivo;

- Licitar e acompanhar a obra.

Urgência: emergencial.

3 Projeto de caminho acessível junto ao muro inferior, ligando o portão principal ao estúdio.

- Realizar projeto e submeter aos órgãos de preservação do patrimônio histórico e à Comissão Permanente de Acessibilidade da Prefeitura;

- Solicitar ao Conpresp autorização para uso dos recursos obtidos com a transferência de potencial construtivo;

- Licitar e acompanhar a obra.

Urgência: médio prazo.

	Ação 5	Ação 6
4 Projeto de caminho acessível ligando o estúdio à casa do caseiro; – Realizar projeto e submeter aos órgãos de preservação do patrimônio histórico e à Comissão Permanente de Acessibilidade da Prefeitura; – Solicitar ao Conpresp autorização para uso dos recursos obtidos com a transferência de potencial construtivo; – Licitar e acompanhar a obra. Urgência: médio prazo.	Implementar os percursos didáticos de visitação do jardim propostos pela equipe de paisagismo. Projetos associados 1 Percurso azul - baixa dificuldade. – Reassentamento das pedras de piso (PA.02.01); – Instalação de corrimão em trechos críticos (de acordo com tabela das escadas e rampas). 2 Percurso amarelo – média dificuldade. – Reassentamento das pedras de piso (PA.02.01); – Instalação de corrimão em trechos críticos (de acordo com tabela das escadas e rampas). 3 Percurso roxo – alta dificuldade. – Reassentamento das pedras de piso (PA.02.01); – Instalação de corrimão em trechos críticos (de acordo com tabela das escadas e rampas). – Eliminação da interferência da infraestrutura aérea de acordo com inventário (PA.03.02). 4 Percurso vermelho – alta dificuldade com obstáculos. – Reassentamento das pedras de piso(PA.02.01); – Instalação de corrimão em trechos críticos (de acordo com tabela das escadas e rampas). – Eliminação da interferência da infraestrutura aérea de acordo com inventário (PA.03.02). 5 Destacar as árvores notáveis com identificação. – Preparar projeto de identificação com comunicação visual; – Preparar projeto em QR code para oferecer maior quantidade de informações sobre as espécies. Urgência: curto prazo	Criar áreas de serviço para armazenamento das podas, compostagem e viveiro de mudas. Projetos associados 1 – Criar áreas para armazenamento das podas conforme demarcado no plano paisagístico. 2 – Criar área de compostagem para geração de adubo conforme demarcado no plano paisagístico. 3 – Criar viveiro de mudas para manejo do jardim e venda na loja da recepção. Localização recomendada na área norte do terreno. Urgência: curto prazo. Ação 7 Criar programação educativa estruturada para os percursos, pisos de estar, espaço da churrasqueira e forno de pizza, pilotis e patamar da rampa principal. Urgência: recomendação

Meta 4

Institucional – Decidir por assumir ou não a configuração de Casa Museu, adaptando-a às características específicas do Instituto Bardi, obra de arquitetura relevante, sede de instituição cultural dotada de programação de atividades e de acervo excepcional, constituído pelos documentos e pela coleção de obras de artes do casal Lina e Pietro Bardi.

Descrição:

A preservação da Casa de Vidro e a criação do Instituto Bardi foram concebidas de modo integrado pelo casal Bardi. O desenvolvimento institucional é essencial para que a preservação ocorra satisfatoriamente. O Instituto é responsável pelo cumprimento da missão intelectual estabelecida para ele pelo casal Bardi quando de sua fundação. Essa missão abrange a preservação do acervo, a sua utilização em pesquisas, a formação na área de arte e arquitetura e o estímulo à cultura moderna brasileira. É também responsável por obter os recursos necessários para preservar a propriedade e manter-se ativo.

Para tanto é necessário:

- 1 manter a integridade dos acervos documentais;
- 2 garantir a integridade da coleção de obras de arte e design, inclusive nos modos de serem apresentadas na própria casa;
- 3 incrementar a publicização do acervo e da coleção, estabelecendo convênios com instituições afins;
- 4 oferecer condições adequadas e programas variados para a visitação;
- 5 cumprir a missão de formação de público e produtores de história da arte e da arquitetura;
- 6 construir programas de estímulo a pesquisas em história da arte e da arquitetura, temas definidos na ata de fundação do Instituto, em parceria com universidades, centros de pesquisa e pesquisadores;
- 7 planejar programa, projeto e construção de espaços específicos para o Instituto Bardi no terreno da Casa de Vidro, conforme já previsto na tombamento pelo Condephaat;
- 8 decidir pela afiliar ou não do Instituto Bardi Casa de Vidro no Demhist do ICOM;
- 9 realizar avaliações periódicas da política cultural do Instituto, com a contribuição de intelectuais de reconhecida contribuição para a cultura brasileira.

- 10 construir uma política de comunicação que traduza a vocação do espaço e suas diretrizes, atendendo aos diferentes públicos;
- 11 fortalecer as relações institucionais para parcerias estratégicas e relacionamento com governos, organizações e sociedade;
- 12 criar uma política de gestão integrada, com diretrizes claras para conteúdo/acervo, administração, comunicação e divulgação;
- 13 estruturar um programa de projetos para captação de recursos anual, com cronograma de ações sistematizadas, contemplando todos os mecanismos de captação e potenciais fontes de recursos.

Ação 1	Ação 2	Ação 3	Ação 4	Ação 5	Ação 6	
<p>Planejamento curatorial específico para o acervo/coleção – exposições na casa e em outras instituições, uso do website para divulgação, editoria de publicações, promoção de cursos, seminários e conferências.</p> <p>Projetos associados</p> <p>1 Exposições de registros da vida do casal Bardi, de obras de arte, de design e de arquitetura a partir do acervo;</p> <p>2 Desenvolvimento do website para potencializar a divulgação de projetos do Instituto;</p> <p>3 Definição de política editorial de médio prazo;</p> <p>4 Programação de cursos, seminários e conferências na Casa de Vidro ou em instituições parceiras. Urgência: recomendação.</p>	<p>Incrementar a colaboração com os pesquisadores que estudam o acervo.</p> <p>Projetos associados</p> <p>1 Seleção de projetos de pesquisa prioritários através de chamada pública semestral, que permita a programação de uso das instalações do acervo de modo planejado;</p> <p>2 Incentivo a parcerias acadêmicas para submissão às agências de fomento (Fapesp e CNPq) de projetos de apoio à pesquisa, que auxiliem na organização do acervo e sua divulgação;</p> <p>3 Convidar os pesquisadores que usaram o acervo para realizar palestras e seminários na Casa de Vidro, apresentando os resultados da pesquisa;</p> <p>4 Estabelecer regras de divulgação do nome Instituto Bardi Casa de Vidro nas pesquisas que usaram o acervo. Urgência: recomendação.</p>	<p>Política curatorial da casa como espaço para exposições de arte, arquitetura e design contemporâneos.</p> <p>Projetos associados</p> <p>1 Definição de parcerias institucionais estratégicas (exemplo Masp, IAB, etc.);</p> <p>2 Definição de parâmetros para a seleção de projetos;</p> <p>3 Definição de calendário compatível com a programação do próprio Instituto na casa. Urgência: recomendação.</p>	<p>Aprimoramento das atividades do acervo documental através de cooperações institucionais e de plano de atualização dos equipamentos de conservação. Ampliar a capacidade de apoio à pesquisa.</p> <p>Projetos associados</p> <p>1 Estabelecimento de cooperações com redes de acervos congêneres;</p> <p>2 Revisão de critérios para acesso a pesquisa, com a criação de programas de estímulo à pesquisa de temas elegidos como prioritários para o Instituto;</p> <p>3 Modernização da Tecnologia da Informação do Instituto.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aquisição de novos computadores e servidor; – Atualização da rede; – Atualização dos softwares. <p>4 Revisão do lay-out de distribuição do acervo no interior da casa, visando otimizar o uso do espaço físico;</p> <p>5 Revisão do espaço de atendimento a pesquisadores. Urgência: recomendação.</p>	<p>Construir reserva técnica para a coleção de arte e design existente na casa, que possa abrigá-la durante o esvaziamento da sala para seu uso como espaço expositivo.</p> <p>Projeto associado</p> <p>1 Revisão do uso da área técnica inferior e sua adaptação para abrigar a totalidade dos objetos e móveis da sala;</p> <p>2 Prever reserva técnica em futura ampliação. Urgência: recomendação.</p>	<p>Incrementar a recepção na garagem, dotando de sanitários, espaço para guarda-volumes, mídias para introdução à história da casa e do casal Bardi e outras facilidades; desenvolver e implantar plano de infraestrutura de acessibilidade universal.</p>	
			Ação 7	Ação 8		
			<p>Criar novos programas específicos de visita temática, tais como percursos pelo jardim, identificação de espécies vegetais, observação de pássaros; promover periodicamente pesquisas de opinião com os visitantes.</p>	<p>Aprimorar o serviço educativo, alinhando-o às iniciativas de formação e publicação do acervo; desenvolver planos educacionais nas áreas de história da arte, do design e da arquitetura, com cursos regulares e de conteúdo relevante para formação crítica.</p>		

Meta 5

Dotar a Casa de Vidro de instalações, infraestrutura e rotinas adequadas ao uso como instituição cultural e às sua condição de patrimônio histórico tombado.

Descrição:

O uso como sede do Instituto Bardi acrescenta à Casa de Vidro novas necessidades de infraestrutura de serviços e adequações à sua rotina de funcionamento. A reestruturação das instalações elétricas em 2012 foi um primeiro passo, mas as instalações hidráulicas e a iluminação necessitam de projetos para sua atualização. A infraestrutura de circulação não contempla as normas de acessibilidade universal, precisando ser adaptada sem que se comprometam as características principais do bem tombado. Também é importante introduzir novas rotinas de gestão de segurança a partir de um plano de gestão de riscos. Todos esses planos e projetos devem ser submetidos aos órgãos de preservação do patrimônio histórico para aprovação. Na ocorrência de incompatibilidades entre as diretrizes de normas e a preservação do bem tombado, deverá ser conduzida negociação específica com as instituições envolvidas.

Para tanto é necessário realizar:

- 1 Plano Diretor de Acessibilidade Universal;
- 2 Plano de Combate a Incêndios;
- 3 Projeto de novas instalações hidráulicas a partir de caixa d'água centralizada;
- 4 Plano e Gestão de manutenção continuada.

Ação 1

Plano Diretor de Acessibilidade Universal que amplie a capacidade de circulação de pessoas com condições limitadas de deslocamento.

Projetos associados

- 1 Atualizar o levantamento planialtimétrico existente, com destaque para as áreas passíveis de receberem rampas.
Urgência: emergencial
- 2 Plano de melhoria da segurança das escadas existentes.
 - Avaliar as recomendações apresentadas pelos paisagistas em planta e tabela das escadas e rampas;
 - Elaborar projeto de instalação de novos corrimãos em escadas e caminhos externas;
 - Elaborar projeto de recuperação do piso dos caminhos e escadas, ampliando a área quando possível e necessário.**Urgência:** curto prazo.

- 3 Plano de rampas, elevadores e caminhos acessíveis no jardim.
 - Desenvolver projeto para a rampa 1, ao lado da casa principal, que interligará o nível dos pilotis com o nível do piso principal.;
 - Desenvolver projeto de caminho acessível circundando o terreno junto ao muro ao longo das ruas General Almério de Moura e Bandeirantes Sampaio Soares, da garagem até o estúdio;
 - Desenvolver projeto de ligação por caminho acessível do estúdio até a casa do caseiro;
 - Desenvolver projeto de elevador para ligação do nível da casa do caseiro ao nível da casa principal;
 - Todas as diretrizes devem ser submetidas aos órgãos de preservação do patrimônio histórico: Conpresp, Condephaat e Iphan.

Urgência: emergencial

Ação 2

Adequar as edificações e jardim às normas técnicas de Segurança Contra Incêndio, sem comprometer as suas características históricas protegidas pelo tombamento.

Projeto associado

- 1 Projeto para obtenção do Auto de Vitória do Corpo de Bombeiros de acordo com o as especificações para Edificações Históricas (IT 40/2011).
Urgência: emergencial.

Ação 3

Projeto de novas instalações hidráulicas a partir de caixa d'água centralizada.

Projetos associados

- 1
 - Projeto da nova rede completa.
 - Contratação de projeto especializado de nova rede hidráulica e caixa d'água;
 - Definir parâmetros de projeto que elimine as instalações aparentes externas às paredes da casa de vidro, em especial as caixas d'água e as tubulações que invadem os espaços das calhas;
 - Definição de diretriz de localização da torre de caixa d'água;
 - Todas as diretrizes devem ser submetidas aos órgãos de preservação do patrimônio histórico: Conpresp, Condephaat e Iphan.

Urgência: médio prazo.

Ação 4

Aprimorar o trabalho de manutenção rotineira e excepcional do complexo, construções, jardim e infraestrutura.

Projeto associado

- 1 Elaboração de manual de manutenção a partir das recomendações do inventário, especificando detalhadamente as intervenções e sua periodicidade.
Urgência: curto prazo.

Ação 5

Avaliar os riscos de utilização do imóvel e planejar situações de contingência.

Projeto associado

- 1 Elaboração de plano de gestão de risco.
Urgência: médio prazo

Meta 6

Planejar novas edificações e ampliar a inserção urbana / social da Casa de Vidro.

Descrição:

A criação do Instituto esteve sempre associada pelo casal Bardi à construção de novas edificações no terreno da Casa de Vidro. O processo de tombamento já previa a construção das instalações do Instituto. As diretrizes de expansão do Instituto no interior do terreno podem estar articuladas com estratégias para a inserção da Casa de Vidro na vizinhança, dotada de equipamentos culturais importantes e de outra casa construída por Lina Bo Bardi. A proximidade com uma das maiores favelas de São Paulo oferece a oportunidade de parcerias em projetos de responsabilidade social, ao mesmo tempo que oferece um enorme público em potencial para frequentar a Casa de Vidro.

Para atingir essa meta é necessário:

- 1 Realizar um Plano Diretor de espaço físico de acordo com as necessidades programáticas;
- 2 Estruturar uma rede de instituições culturais na região do Morumbi;
- 3 Contribuir para a preservação de casas e edifícios modernos na região do Morumbi;
- 4 Integrar a Casa de Vidro com os vizinhos: Capela do Morumbi, Casa Valéria P. Cirell e Praça Carlos Drummond de Andrade. Casa Valeria P. Cirelli, projeto de Lina Bo Bardi, 1958, Capela do Morumbi projeto de Gregory Warchavchik, 1950 e Praça Carlos Drummond de Andrade

Ação 1

Consolidar um Plano Diretor para o espaço físico a partir deste Plano de Gestão e Conservação.

Projetos associados

- Elaborar um programa de atividades para a ampliação, decidindo quais atividades serão desenvolvidas nas novas construções;
- Definir diretrizes de uso para o projeto;
- Obter recursos e contratar equipe especializada de projeto arquitetônico;
- Submeter o ante-projeto à aprovação dos órgãos de preservação do patrimônio histórico, revendo-o se necessário.
- Desenvolvimento de projeto executivo.

Urgência: recomendação.

Ação 2

Estabelecer atividades conjuntas com instituições culturais abrigadas em edificações relevantes nas proximidades. Capela do Morumbi – Museu da Cidade, Fundação Oscar Americano, Acervo Artístico-Cultural dos Palácios do Governo do Estado de São Paulo.

Urgência: recomendação.

Ação 3

Auxiliar a preservação da Casa Valéria Piacentini Cirell, projeto de Lina Bo Bardi (1958).

Urgência: recomendação.

Ação 4

Construir acesso físico pela rua Seguidilha até a Capela do Morumbi, parte do Museu da Cidade.

Urgência: recomendação.

Ação 5

Propor programação na Praça Carlos Drummond de Andrade, área verde vizinha ao Instituto, preservada por iniciativa dos moradores do bairro e com a colaboração do casal Bardi.

Urgência: médio prazo.

Ação 6

Estabelecer projeto de responsabilidade social com associações de moradores da comunidade de Paraisópolis.

Urgência: recomendação.

Ação 7

Contribuir para a preservação de outros edifícios modernos na região do Morumbi.

Urgência: recomendação.

4.4 Resumo de projetos e fases

Título	Prioridade	Situação	Recursos financeiros	Encaminhamentos				
Plano de Manejo Arbóreo (Meta 3)	Emergencial	Pronto	Fundo de Restauro	1 - compõe o Plano de Restauro para o Conpresp	2 - Submeter à Prefeitura e ao Condephaat	3 - Aprovar uso de verba no Conpresp	4 - Contratar empresa	5 - plano de comunicação
Troca do Telhado e manutenção das calhas. (Meta 1)	Emergencial	Contratar detalhamento do projeto	Fundo de Restauro	1 - compõe o Plano de Restauro para o Conpresp	2 - Submeter ao Conpresp, Condephaat e Iphan	3 - Contrato de doação com fornecedor	4 - Contrato de serviços técnicos complementares	5 - Implantar projeto
Projeto de Acessibilidade Universal, rampas, elevador, reforços escadas, sanitários (Meta 5)	Emergencial	Diretrizes definidas no PGC. Contratar anteprojeto para aprovação	Fundo de Restauro	1 - compõe o Plano de Restauro para o Conpresp	2 - Submeter ao Conpresp, Condephaat e Iphan	3 - Desenvolver projeto executivo	4 - implantar projeto por fases	
Projeto de Segurança contra Incêndio (Meta 5)	Emergencial	Diretrizes definidas no PGC. Contratar ante-projeto para aprovação	Fundo de Restauro	1 - compõe o Plano de Restauro para o Conpresp	2 - Submeter ao Conpresp, Condephaat e Iphan	3 - Submeter ao Corpo de Bombeiros, comissão especial para bens tombados	4 - implantar projeto	
Caixilho e Vidros Sala Principal (Meta 1)	Curto Prazo	Contratar detalhamento do executivo	Fundo de Restauro	1 - compõe o Plano de Restauro para o Conpresp	2 - Submeter ao Conpresp, Condephaat e Iphan	3 - Contrato de doação fornecedor	4 - Contrato de serviços técnicos complementares	5 - Implantar projeto
Plano de manutenção continuada a partir das recomendações do inventário (Metas 1, 2, 3 e 5)	Curto Prazo	Inventário pronto	Fundo de Restauro	1 - contratar equipe especializada	2 - Submeter ao Conpresp, Condephaat e Iphan			
Projeto Hidráulico com caixa d'água externa centralizada (Meta 5)	Médio Prazo	Diretrizes definidas no PGC. Contratar ante-projeto para aprovação	Fundo de Restauro	1 - contratar projeto	2 - Submeter ao Conpresp, Condephaat e Iphan	3 - implantar projeto por fases		
Projeto de gestão de riscos. (Meta 5)	Médio Prazo	Contratar empresa especializada	Sem previsão					
Projeto Paisagístico - complementar - enriquecimento florístico, sub-bosque. (Meta 3)	Médio Prazo	Diretrizes definidas no PGC. Contratar projeto.	Sem previsão	1 - Obter recursos para implantação	2 - Contratar empresa especializada	3 - implantar projeto		
Projeto de TI para modernizar as instalações do Instituto (Meta 4)	Médio Prazo	Diretrizes preliminares no PGC	Sem previsão	1 - Obter recursos para implantação	2 - Contratar empresa especializada	3 - implantar projeto		
Projeto de novo layout das atividades do Instituto nos espaços existentes (Meta 4)	Médio Prazo	Diretrizes preliminares no PGC	Sem previsão	1. Contratar projeto especializado				
Plano Diretor de ampliação do espaço físico (Meta 6)	Médio Prazo	Diretrizes preliminares no PGC	Sem previsão	1 - Submeter ao Conpresp, Condephaat e Iphan	2 - Definir prioridades para desenvolvimento de projeto			
Plano de Inserção Urbana e Municipal (Meta 6)	Médio Prazo	Diretrizes preliminares no PGC	Sem previsão	1 - Definir prioridades no âmbito interno	2 - Estabelecer interlocução com interessados			

4.5 Sustentabilidade financeira

Transformação da garagem em espaço de recepção dos visitantes e loja. Foto: IB divulgação



Estrutura temporária para show de Maria Bethania para fundraising. 2018. Foto: IB divulgação



O Fundo de Restauro como estratégia de financiamento do Plano de Gestão e Conservação e outras iniciativas de levantamento de recursos.

Para execução deste Plano de Metas o Instituto Bardi conta com um novo fundo, o Fundo de Restauro para obras de preservação. O Fundo foi criado em 2017 com os recursos obtidos através da a Transferência do Potencial Construtivo do terreno onde se localiza a Casa de Vidro. Trata-se de um instrumento legal previsto no Estatuto da Cidade (Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, que regulamenta o capítulo “Política urbana” da Constituição brasileira). O objetivo da lei é transferir os potenciais construtivos de um lote que é afetado por restrições impostas pelo Poder Público, no caso, o tombamento do imóvel. O Instituto foi bem sucedido no seu pleito de criação de uma Zona Especial de Preservação Cultural do município de São Paulo para o terreno da Casa de Vidro em 2016 na Lei de Uso e Ocupação do Solo, requisito essencial para que a transferência fosse aprovada .

As tratativas da venda desse potencial foram iniciadas em 2016, efetivando-se apenas no ano seguinte. Os recursos auferidos serão usados na efetivação das ações mais urgentes de conservação previstas neste plano e no desenvolvimento das diretrizes deste plano em projetos executivos. Pela legislação municipal de São Paulo, tais recursos não podem ser utilizados no custeio da instituição. O valor do Fundo de Restauro na finalização deste relatório é de R\$ 1.236.145,00 (U\$ 327.022,00).

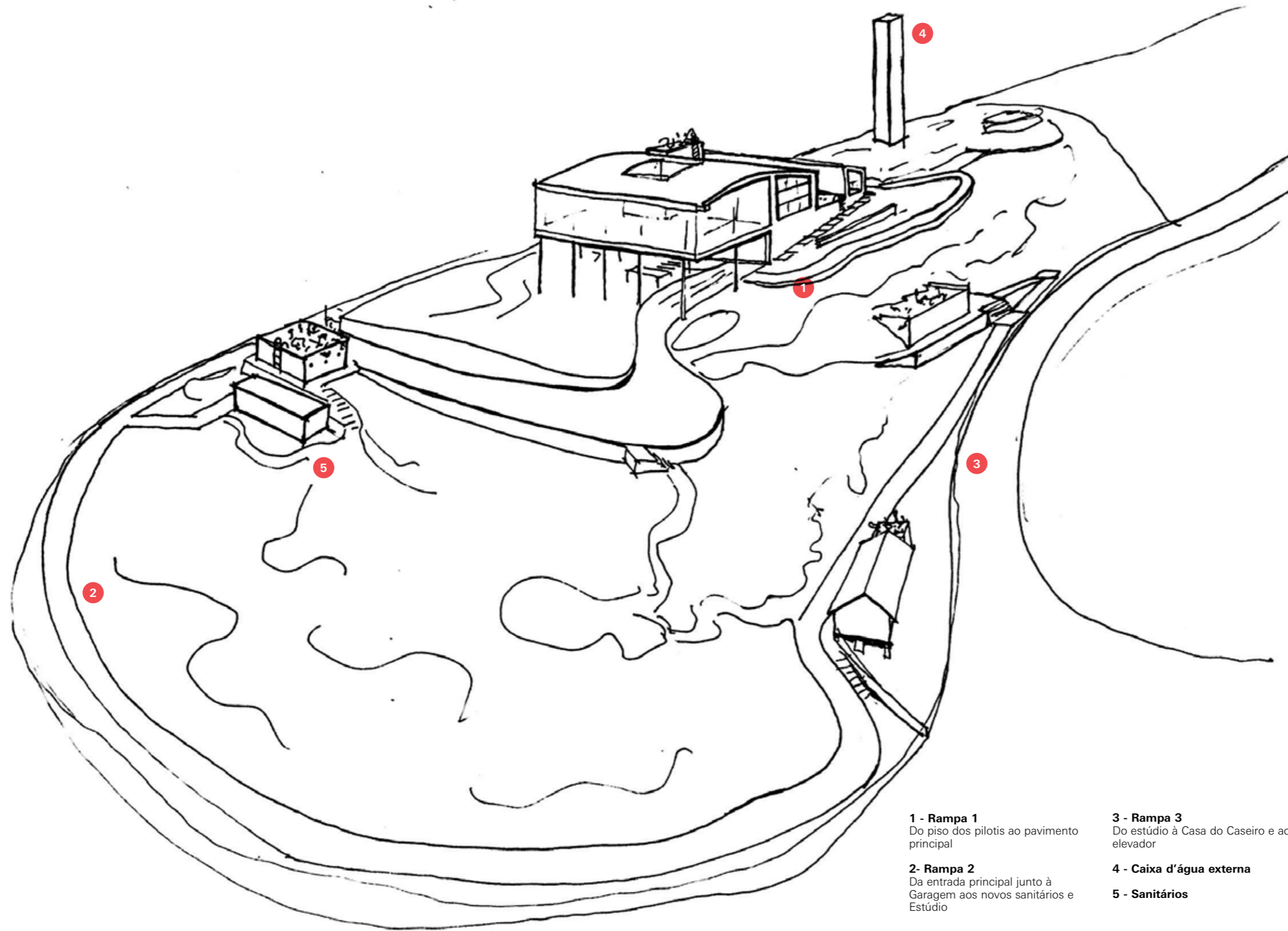
A sustentabilidade financeira da preservação do patrimônio histórico no atual quadro político brasileiro é restrita ao que pode ser arrecadado pela própria instituição de modo direto, sem que seja possível contar com repasses de recursos públicos ou apoios a projetos culturais de empresas estatais, historicamente a principal fonte de verbas para esses fins até 2016. Em tal contexto, a implantação deste PGC tem garantida apenas as fases urgentes e alguns de curto prazo elencados no Plano de Metas e Lista de Projetos.

Durante a elaboração deste plano, a interação entre Sol Camacho, Diretoria Cultural do Instituto Bardi e a equipe do IAU permitiu que algumas ideias se transformassem em ações imediatas propostas de temáticas de exposições, atividades com o público e adaptação temporária de alguns espaços que, no conjunto, já surtem efeitos para o levantamento de recursos visando a sustentabilidade da Casa de Vidro e da instituição.

São elas:

- Desenvolvimento de nova logomarca e projeto gráfico que associa o Instituto Bardi à Casa de Vidro.
- Realização intermitente de exposições que apresentem a casa como residência dos Bardi, exposições temáticas e exposições de arte, que estabelecem diferentes relações com o espaço da Casa, aprofundando uma articulação entre a obra e o espaço no qual se insere. As exposições foram objeto de debate com intelectuais, artistas e arquitetos interessados em patrimônio histórico em fevereiro de 2018 (transcrito no anexo 5.1).
- Adaptação do estúdio para atividades de formação cultural como: palestras, workshops, reuniões técnicas e acolhimento aos visitantes. Foram removidas maquetes antigas que ocupavam este espaço, alocadas 30 cadeiras Frei Egydio doadas pela Marcenaria Baraúna (que as produz sob licença), instalado datashow e tela retrátil.
- Transformação da garagem em espaço de recepção dos visitantes e loja. A garagem era usada como depósito/reserva técnica do Instituto. Por meio de patrocínio, ela foi esvaziada e usada como apoio para a recepção dos visitantes, com informações sobre a história da casa e seus fundadores, e venda de livros e suvenires. As intervenções foram feitas sem alterações fixas, usando apenas mobiliário e iluminação. O plano propõe ainda a construção de sanitários e rota acessível para cadeirantes nas etapas de médio e longo prazo.
- Aperfeiçoamento do modelo de doações e realização de eventos para arrecadação de recursos para o Instituto. Considerando a necessidade de preservar os objetos de arte e mobiliário na sala, não se recomenda públicos maiores de 60 pessoas simultaneamente dentro da casa principal, mesmo o cálculo estrutural tendo avaliado que a estrutura comporta ter capacidade para 500 pessoas (conforme laudo Anexo 5.2) . Para a realização de eventos de fundraising que atraiam um número maior de convidados, a diretora cultural do Instituto Bardi, arquiteta Sol Camacho, projetou uma estrutura temporária construída com Cross-laminated timber CLT, formando uma plataforma parcialmente coberta, com capacidade para até 200 pessoas. Localizada sobre o estacionamento circular de acesso à casa, a plataforma avança sobre o jardim evitando os troncos das árvores e escada de acesso ao estúdio. A estrutura ficou montada nos meses de dezembro e janeiro, usualmente de menor visitação, permitindo uma programação de atividades como shows, palestras e festas, voltadas ao levantamento de recursos para a manutenção do Instituto.

4.6 Plano Diretor de expansão e integração urbana



Plano Diretor

As intervenções propostas pelo Plano de Metas para a área externa à Casa de Vidro necessitam da organização de um Plano Diretor de ampliação do espaço físico (Meta 6), que ultrapasse as especificidades de um projeto paisagístico.

As diretrizes para o Plano Diretor são:

- 1 Plano de Escadas e Rampas para dar condições de acessibilidade universal para todas as edificações (Metas 5 e 6). Proposta de localização de novos sanitários e caixa d'água (Metas 5 e 6)).
- 2 Plano de Inserção Urbana junto à vizinhança imediata: Praça Carlos Drummond de Andrade, Casa Valéria P. Cirell e Capela do Morumbi (Meta 6).
- 3 Mapa de situação da Casa de Vidro no município de São Paulo. Referência aos limites da área urbana quando construída e na atualidade (Meta 6).

1 - Rampa 1
Do piso dos pilotis ao pavimento principal

2- Rampa 2
Da entrada principal junto à Garagem aos novos sanitários e Estúdio

3 - Rampa 3
Do estúdio à Casa do Caseiro e ao elevador

4 - Caixa d'água externa

5 - Sanitários

1 - Diretrizes para novas construções no terreno da Casa de Vidro.

O projeto dos Bardi para a constituição do Instituto é contemporânea à construção da própria casa. Como constatou Corato (para análise completa, ver capítulo 2.3), em diversos documentos aparece a referência ao Instituto de Arte Contemporânea (IAC), ligado ao Masp, próximos ao terreno da Casa de Vidro. Dos conjuntos de terrenos assinalados, um corresponde aos lotes da Casa de Vidro, enquanto o outro, ao "Terreno reservado para o "Instituto de Arte de São Paulo". A ideia da Casa como espaço cultural está em sua própria constituição.

Nos anos 1970, em carta a Ettore Camisasca de 1976, Pietro retoma o tema, apresentando ao amigo na Itália croquis de uma possível implantação no terreno da Casa de Vidro. Figuras 1 e 2.

Esse croqui assemelha-se a desenhos de estudos para uma ampliação sob e ao lado da casa, sem identificação ou data no acervo, publicados por Oliveira como sendo "estudos para ampliação da Casa de Vidro, realizados nos anos 1970, onde Lina propõe um pavilhão ao pé de sua residência". Figuras 3 e 4.

No tombamento da Casa de Vidro, como já mencionado, o casal começa a concretizar a intenção cultivada por décadas de transformar a Casa de Vidro em sede de um Instituto.

Os esboços de Lina e Pietro para o projeto da sede do Instituto no terreno da Casa de Vidro apresentam grande liberdade na concepção formal e na ocupação da área repleta de árvores. Contudo, nos anos que se seguiram, a única construção realizada foi o estúdio, projeto formalmente contido, onde a estrutura e as paredes de madeira são cobertas por discreto telhado cerâmico de duas águas.

Até o momento, o único projeto de construção de anexos para abrigar o Instituto Bardi foi realizado pelos arquitetos Roberto Loeb e Luis Capote em 2015. Sua concepção foi baseada no respeito à vegetação existente, procurando clareiras entre as árvores para construir pequenos volumes elevados do solo e interligados por passarelas elevadas. Figuras 5 e 6.

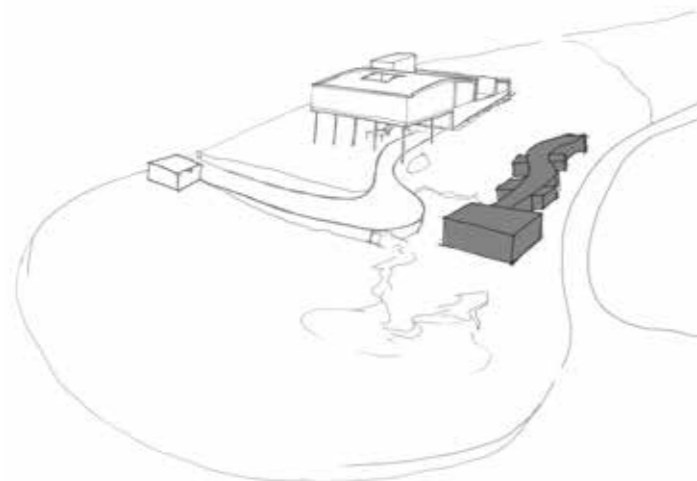


Figura 1. Simulação do estudo de Pietro Maria Bardi para o Instituto na Casa de Vidro, 1976. Fonte: Ettore Camisasca

Figura 2. Estudo de Pietro Maria Bardi para o Instituto na Casa de Vidro, 1976. Fonte: Ettore Camisasca

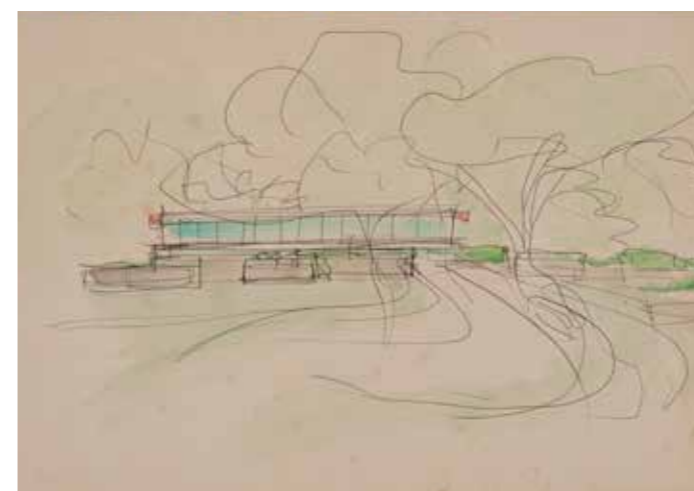
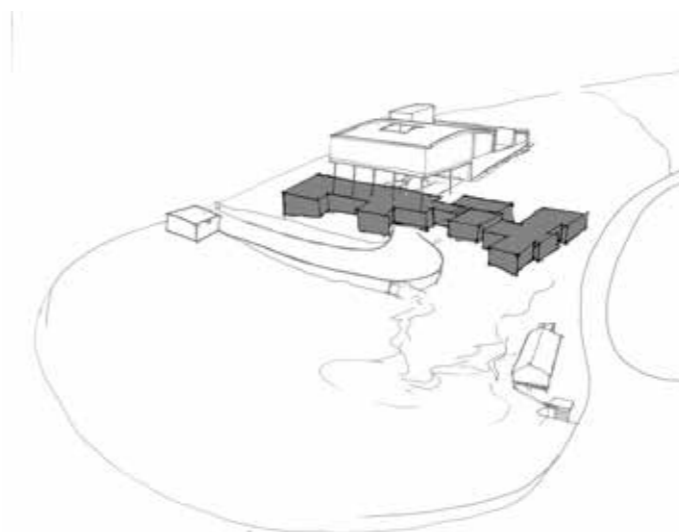


Figura 3. Simulação do estudo de Lina Bo Bardi para o Instituto na Casa de Vidro

Figura 4. Estudo de Lina Bo Bardi para o Instituto na Casa de Vidro, s/d. Fonte Instituto Bardi.

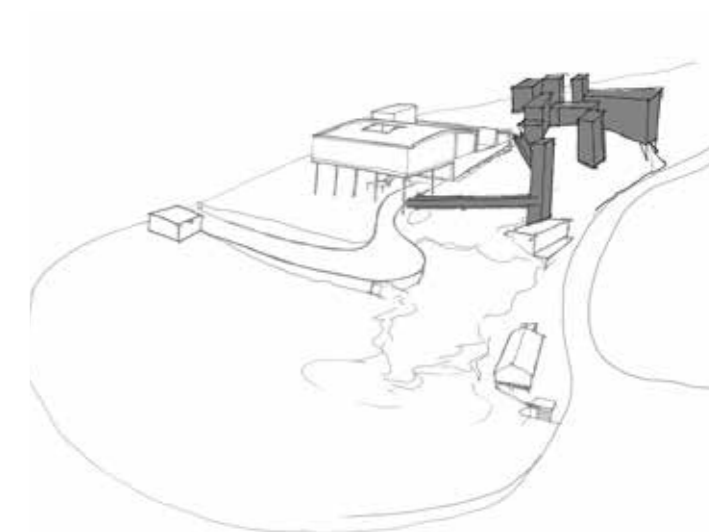
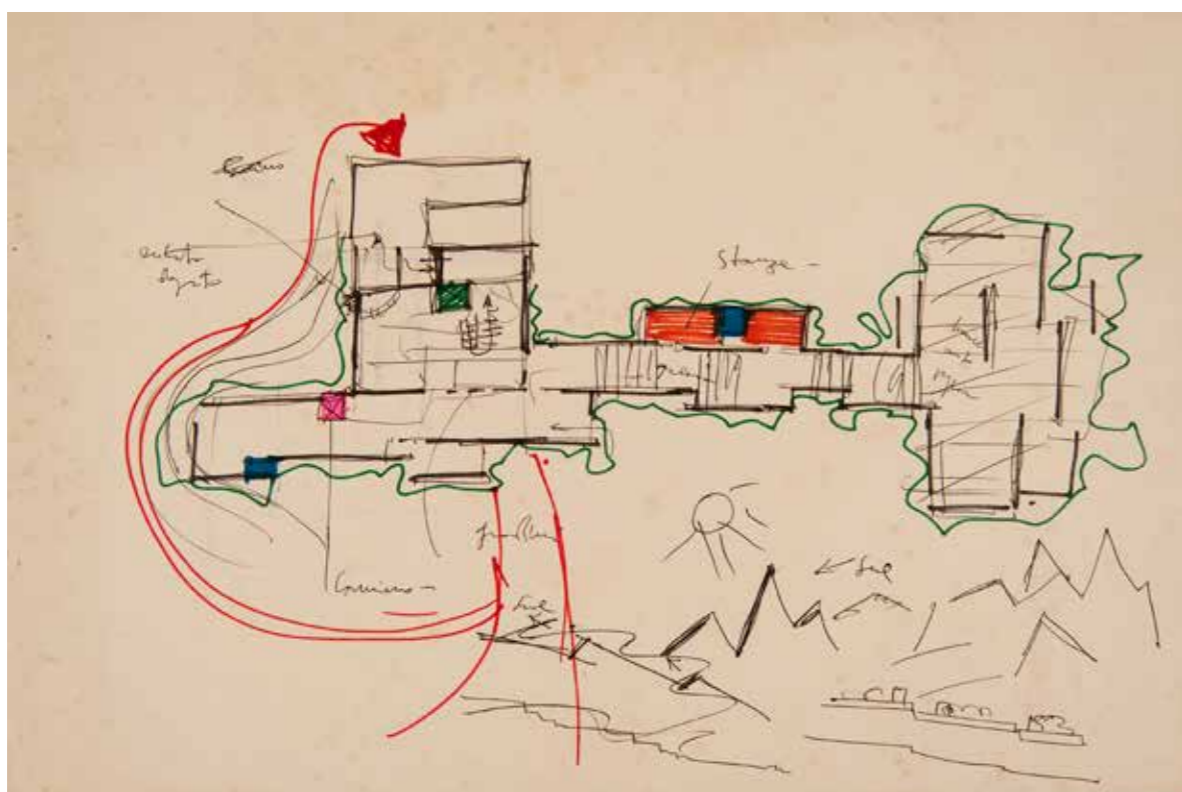
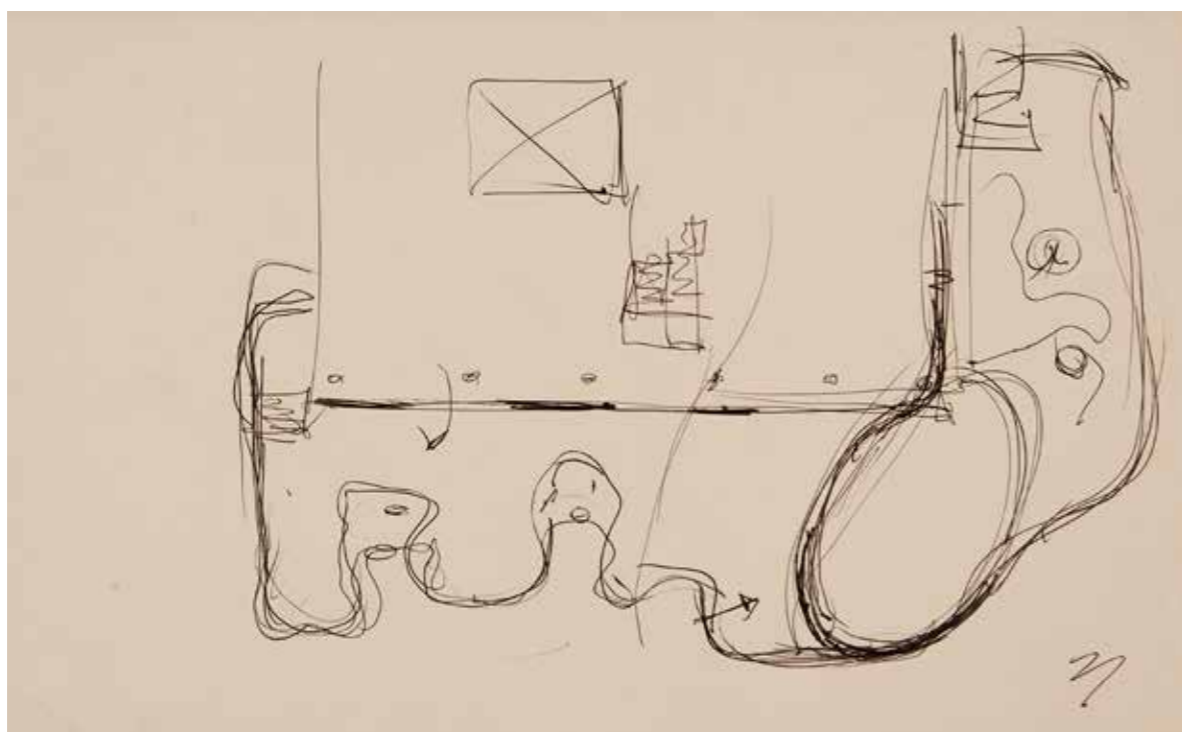


Figura 5. Simulação do Estudo Preliminar para o Instituto na Casa de Vidro, Roberto Loeb e Luis Capote, 2015.

Figura 6. Estudo Preliminar para o Instituto na Casa de Vidro, Roberto Loeb e Luis Capote, 2015. Fonte: Instituto Bardi

Figuras 7 e 8
Estudo de Lina Bo
Bardi para o Instituto
na Casa de Vidro, s/d.
Fonte Instituto Bardi.



O conjunto foi submetido a edital de apoio à cultura do BNDES, recebendo uma pré-aprovação, dependente da aprovação da intervenção pelos órgãos de defesa do patrimônio histórico municipal, Conpresp, estadual, Condephaat e federal, Iphan.

Em julho de 2016 o arquiteto Marcos Carrilho, coordenador da Divisão Técnica da Superintendência do Iphan em São Paulo exarou parecer técnico no qual solicitou o “reexame do projeto”, visando reduzir as interferências na área. Em sua análise, Carrilho considera que o pressuposto da proposta foi a fragmentação da volumetria para a preservação da vegetação existente. No entanto, destaca que sua dispersão ocupa uma área que excede as dimensões do edifício principal, o que leva a avaliar que:

Carrilho lembra que o tombamento define como ordem de importância “três elementos principais, o edifício residencial, o jardim envolvente e, por fim, o acervo artístico”. Sendo o jardim uma formação quase espontânea, Carrilho entende que a sua regeneração com o tempo pode absorver as novas edificações, desde que estas não pretendam competir com a edificação principal pelo protagonismo. Uma vez que o arquiteto não alterou a proposta nessa direção, a proposta não foi aprovada em nova análise realizada em novembro do mesmo ano, ficando no aguardo de eventual revisão.

A análise de Carrilho oferece um direcionamento para a definição de áreas passíveis de serem ocupadas pelas novas edificações, ao deixar claro a importância da preservação da primazia da casa em relação à vegetação.

Estudando as áreas livres, as localizações e declividades, a relação dos edifícios existentes com elas, a nova infraestrutura de acessibilidade universal e a vegetação, definiram três áreas passíveis de receber edificações para abrigar usos do Instituto, tendo como premissas a sutileza e a discrição, pois a protagonista é a Casa de Vidro. Seguindo a orientação do documento do arquiteto Marcos Carrilho, buscou-se o menor impacto em relação à edificação principal e a acomodação na topografia.

Ampliação

Opção A

Área posterior à casa principal, com clareira aberta pelo plano de manejo. Facilidade de acesso direto à parte posterior da casa. Deve respeitar distância mínima de 11 metros e não ultrapassar a altura de casa principal, 5 metros acima do piso principal. O volume pode ter pavimentos inferiores, escavando o terreno, o que permite acesso direto, iluminação e ventilação pelas laterais. Impacto visual pequeno no conjunto.

Opção B

Área posterior e lateral à casa principal, situada entre a rua General Almérico de Moura e a cumeeira do terreno. Poderá permitir acesso independente, direto da rua, oferecendo sistema de elevador para pessoas com mobilidade reduzida e para carga. Impacto visual mediano no conjunto.

Opção C

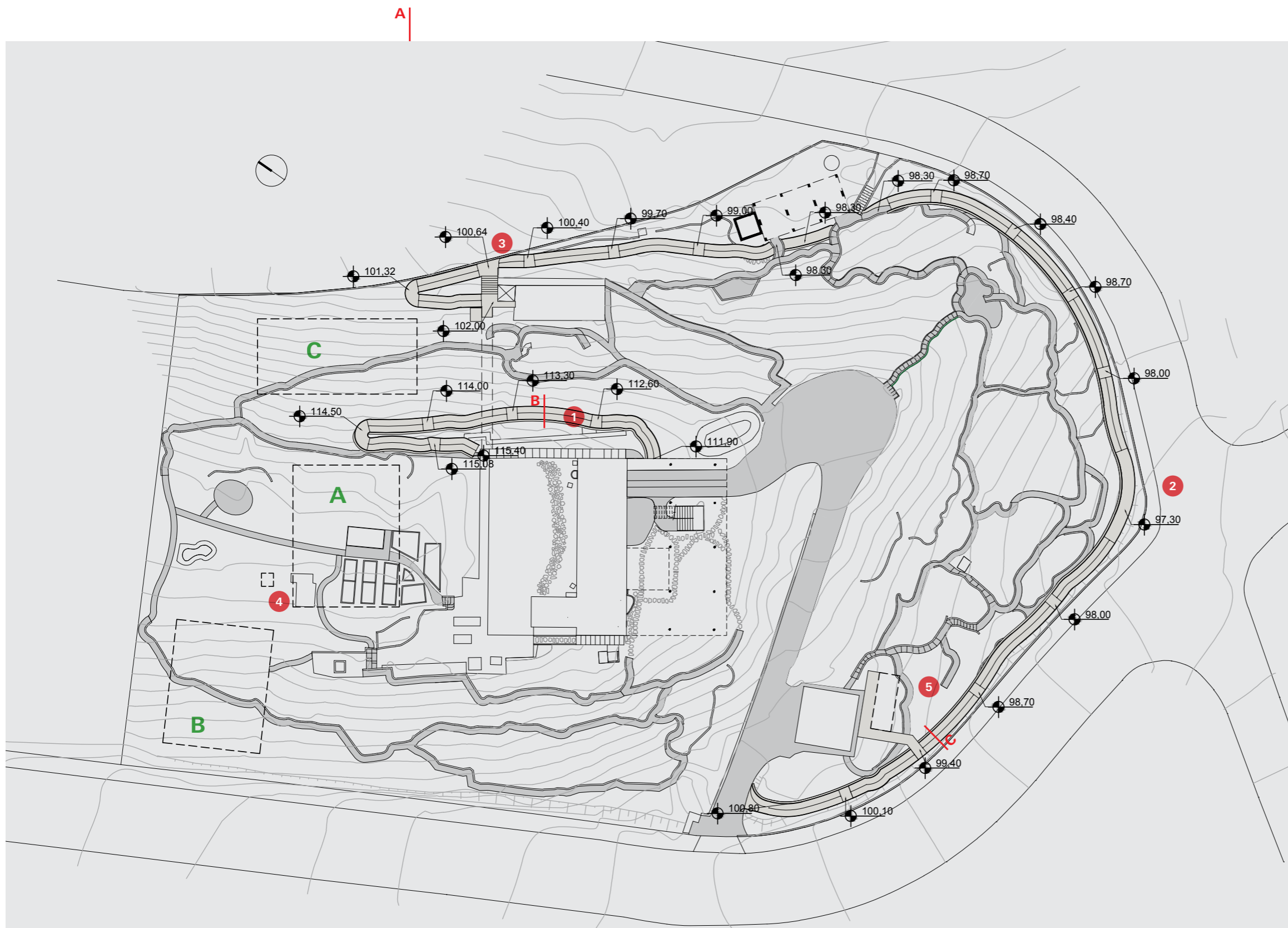
Área posterior e lateral à casa principal, situada entre a rua Seguidilha e a cumeeira do terreno. A ser considerada no caso da ativação desta rua no plano de diretrizes para integração urbana. Também poderá permitir acesso independente, direto da rua, oferecendo sistema de elevador para pessoas com mobilidade reduzida e para carga, servindo à casa principal, casa do caseiro e estúdio. Impacto visual pequeno no conjunto.

Banheiros externos

Diante da necessidade de oferecer sanitários aos visitantes, a melhor opção é sua construção junto à Recepção instalada na garagem. A exiguidade do espaço interno requer que eles sejam construídos externamente, como um novo volume. Sua implantação deve ser definida de modo a interferir o menos possível na volumetria da garagem. Por esse motivo, a diretriz é implantá-los junto à face posterior da garagem, afastado da parede em cota rebaixada, aproximadamente 1,70 m abaixo do nível interno. O acesso poderá se dar através do primeiro trecho da rampa perimetral ao terreno.

Caixa d'água centralizada

A caixa d'água centralizada deve ser projetada como uma torre de concreto armado, construída com formas deslizantes ou trepantes. O dimensionamento será previsto pelo projeto hidráulico, especificando reserva para combate a incêndios em todo o terreno. A posição mais adequada é na parte posterior, afastada no mínimo 24 m da casa principal, entre a atual horta e a “vasca 2. (PA.02.09)



Rampas e elevador para acessibilidade universal

O sistema externo de acessibilidade universal é dividido em três rampas e um elevador.

As rampas ocuparão espaços abertos pelo manejo arbóreo junto à casa e ao muro de divisa com a rua.

Rampa 1

Entre o piso dos pilotis e o pavimento principal da casa. A acessibilidade deverá ser feita com veículo até a rampa entre os pilotis, de onde partirá a o primeiro patamar da rampa. Deve-se obedecer a declividade máxima de 8%, com patamares a cada 10 m de extensão. A rampa seguirá em paralelo à lateral da casa por aproximadamente 42 m em direção aos fundos, retornando por mais 22 m até atingir a calçada posterior. O piso desta calçada deverá ser corrigido em nível que permita o acesso direto ao interior da casa através das portas da área de serviço e cozinha (CV.03.05.01).

Rampa 2

Da entrada principal junto à Garagem, até o Estúdio, serve os sanitários externos. Esta rampa seguirá ao longo do muro de divisa da propriedade com a via pública, ocupando espaços abertos com o manejo arbóreo. Os 4 m de desnível serão vencidos por um caminho de declividade suave, não superior a 8%, que acompanhará os limites do terreno. O piso será apoiado sobre muro de arrimo próprio, independente do muro de divisa.

Rampa 3

Do Estúdio até a Casa do Caseiro, serve o portão para a rua Seguidilha e o elevador. No primeiro trecho, entre o Estúdio e o portão, serão vencidos 2,5m, com inclinação de 8% e interrupções a cada 10 m para patamares. O segundo trecho da rampa, com dois lances de 10 m e 8% de inclinação, chegará até o nível da Casa do Caseiro, sendo necessária a demolição da cobertura usada como área de serviço. Nesse patamar encontra-se a primeira parada do elevador.

A

1 - Rampa 1
Do piso dos pilotis ao pavimento principal

2 - Rampa 2
Da entrada principal junto à Garagem aos novos sanitários e Estúdio

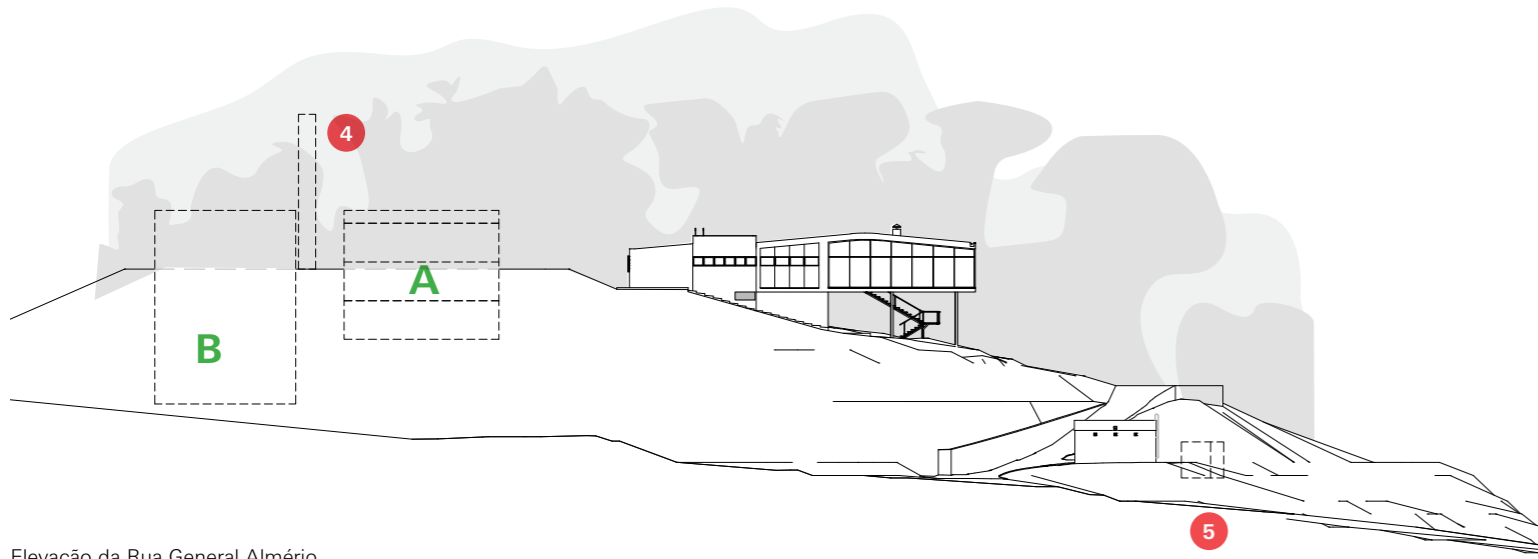
3 - Rampa 3
Do estúdio à Casa do Caseiro e ao elevador

4 - Caixa d'água externa

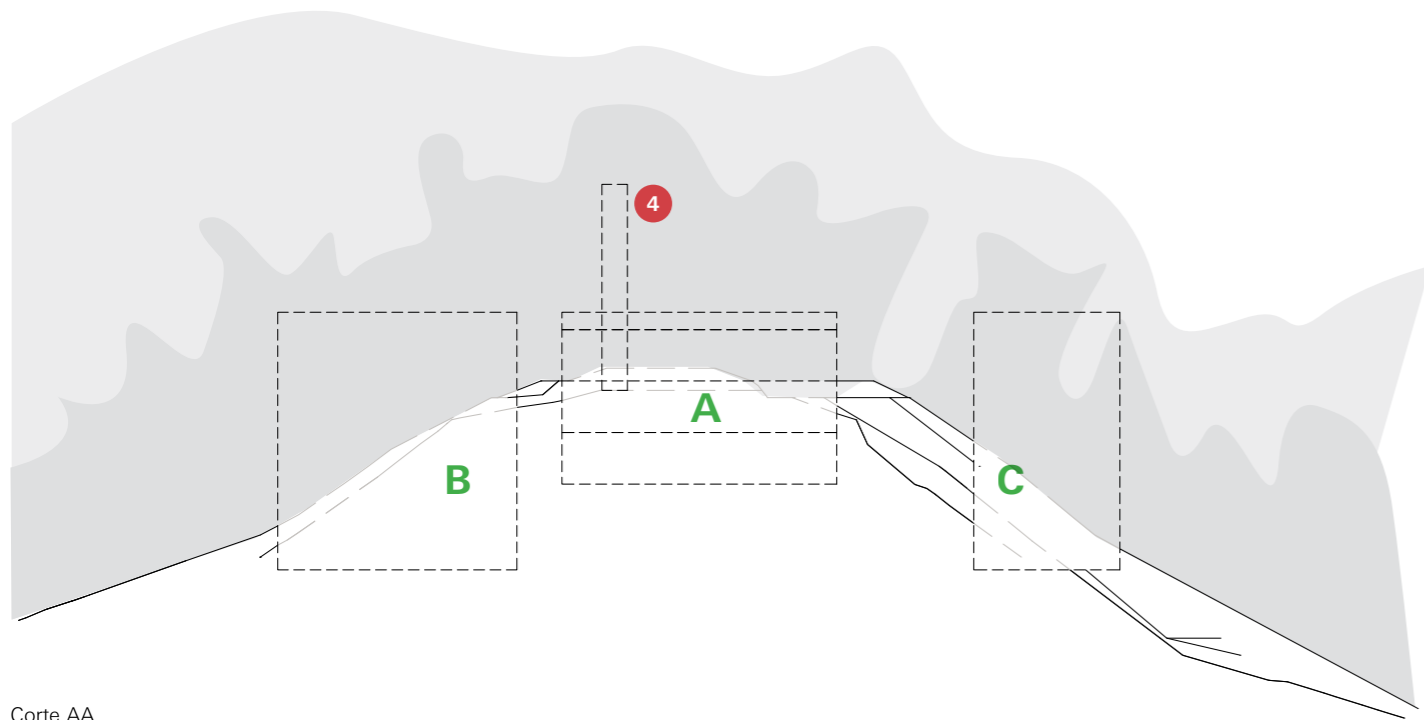
5 - Sanitários

A, B e C
Opções de áreas de ampliação

Plano Diretor
Diretrizes para novas construções
no terreno da Casa de Vidro



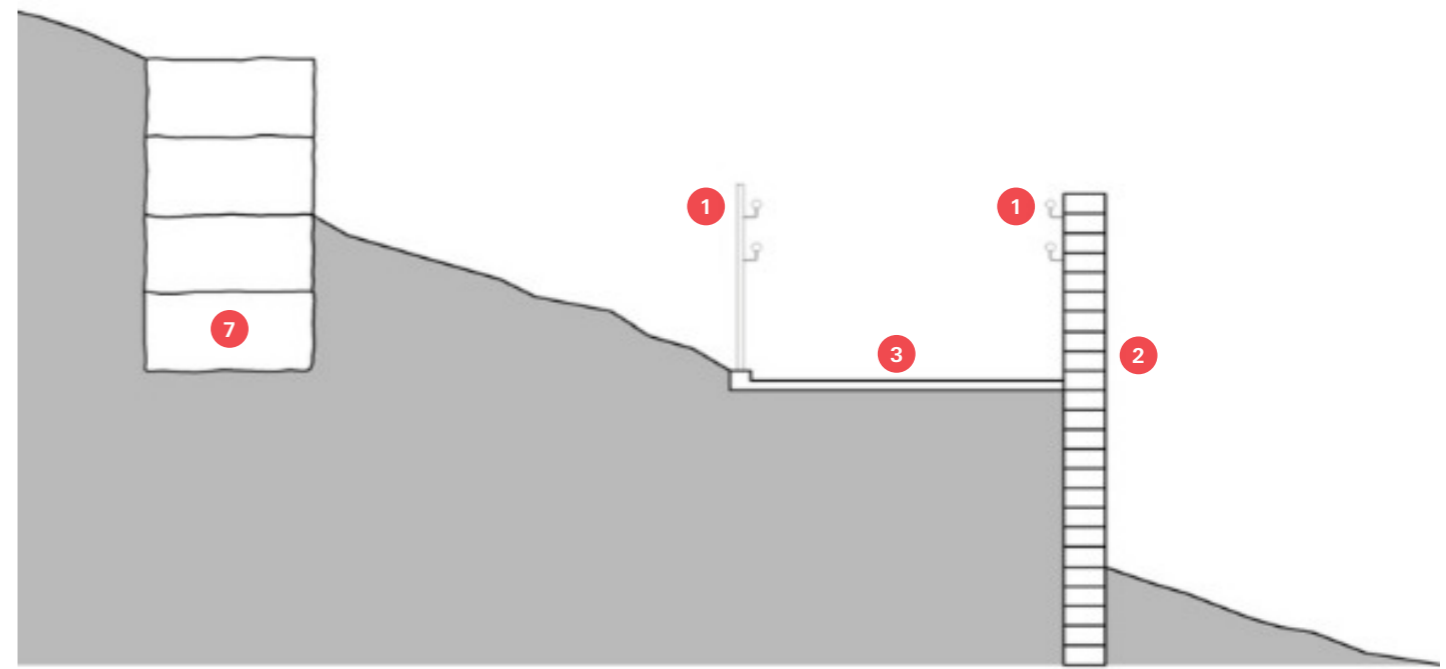
Elevação da Rua General Almério de Moura



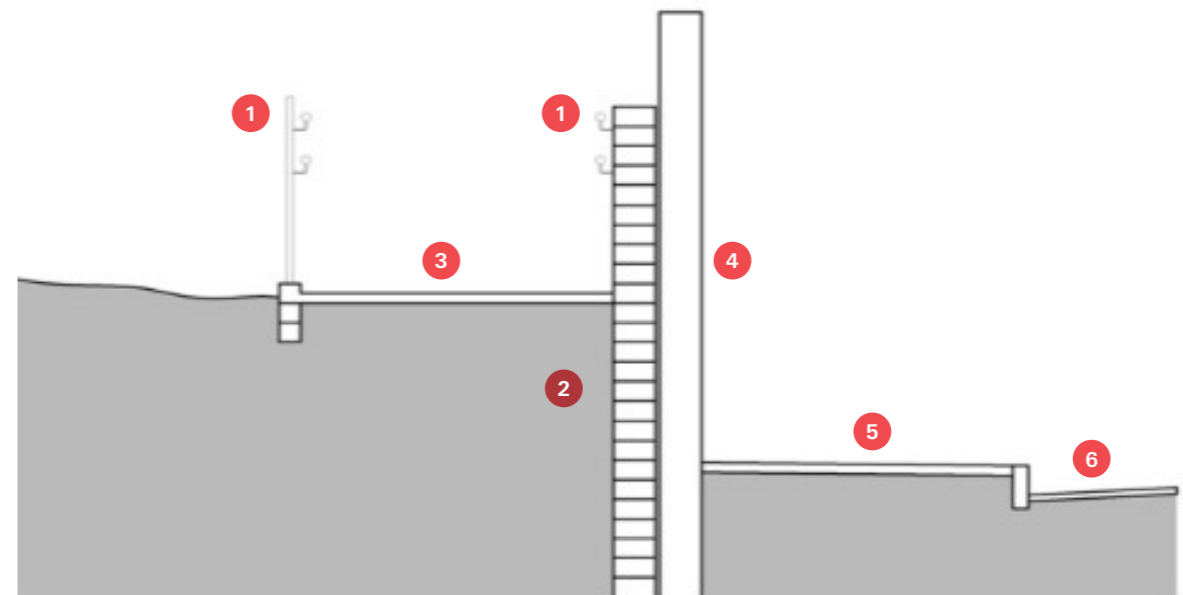
Corte AA

Cortes esquemáticos indicando posição recomendada dos volumes de ampliação - caixa d'água, sanitários e opções para a ampliação do Instituto

- 4 Caixa d'água externa
- 5 Sanitários
- A, B e C Opções de áreas de ampliação



Corte B
rampa 1



Corte C
rampa 2

- 1 corrimão
- 2 muro de arrimo e peitoril em bloco de concreto
- 3 piso concreto armado com sinalização podotátil
- 4 muro de divisa existente
- 5 calçada
- 6 rua
- 7 muro de arrimo com pedras grandes tipo "opus incertus" na lateral da casa principal



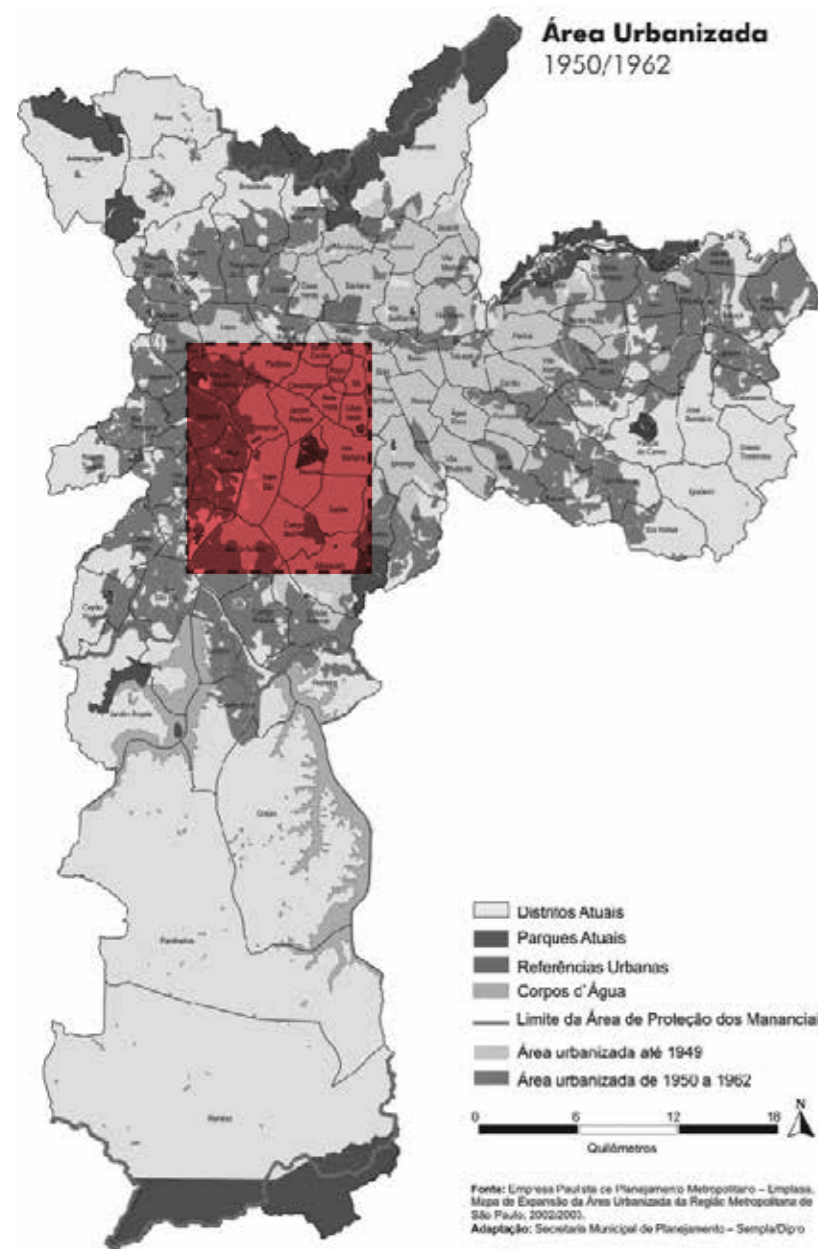
Ligação Casa de Vidro, Capela do Morumbi e Casa Valeria P. Cirell pela Rua Gal Almério de Moura, Avenida Morumbi e Rua Brig. Armando Trompowsky

- 1 Casa de Vidro
- 2 Capela do Morumbi
- 3 Casa Valeria Piacentini Cirell
- 4 Praça Carlos Drummond de Andrade



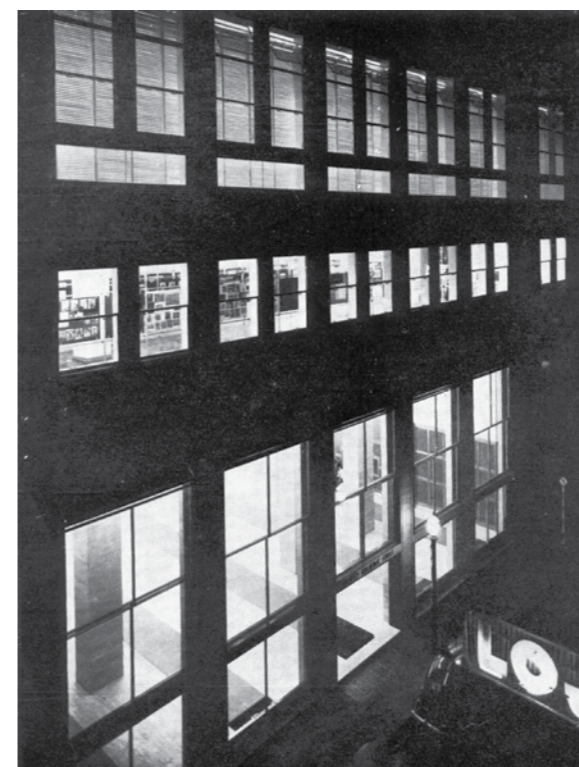
Capela do Morumbi – Salão de exposição de artes plásticas, pertencente ao Museu da Cidade – Secretaria Municipal de Cultura. Complementação em alvenaria de tijolos de antigas ruínas de taipa de pilão, projeto de Gregory Warchavichik, 1949. Foto: Renato Anelli

Praça Poeta Carlos Drummond de Andrade – vista da Rua Bandeirante Sampaio Soares, com os limites do terreno da Casa de Vidro ao fundo. Foto: Renato Anelli



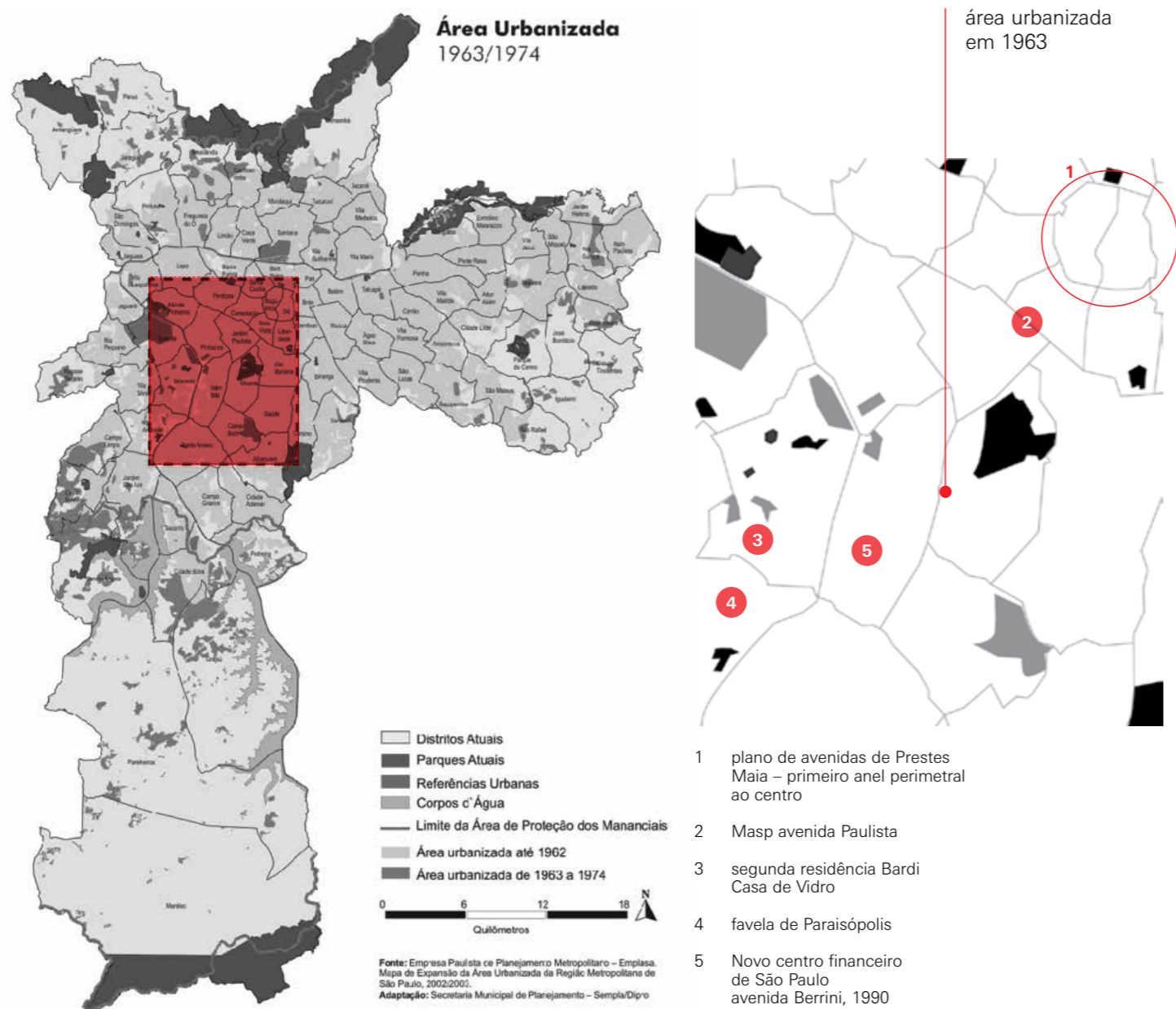
- 1 plano de avenidas de Prestes Maia – primeiro anel perimetral ao centro
- 2 Masp rua 7 de Abril
- 3 primeira residência Bardi rua Traipú
- 4 segunda residência Bardi Casa de Vidro

A Casa de Vidro foi construída na área que foi urbanizada entre 1950 e 1962. Portanto, nos primeiros dez anos desde a sua construção, passa de uma situação rural para a de um bairro de subúrbio refinado.



Vista externa da Casa de Vidro recém construída no bairro do Morumbi recém implantado. Foto s/d PMB. Fonte: IB.

Edifício dos Diários Associados na Rua Sete de Abril 1951 - Museu de Arte de São Paulo nos primeiros andares
 Fonte: Instituto Bardii 2018 – Vista atual com agência bancária no terreo
 Foto: Renato Anelli



A ocupação de um dos parcelamentos da Fazenda Morumbi por migrantes de baixa renda, ocorreu simultaneamente à construção da Casa de Vidro, criando a favela de Paraisópolis.

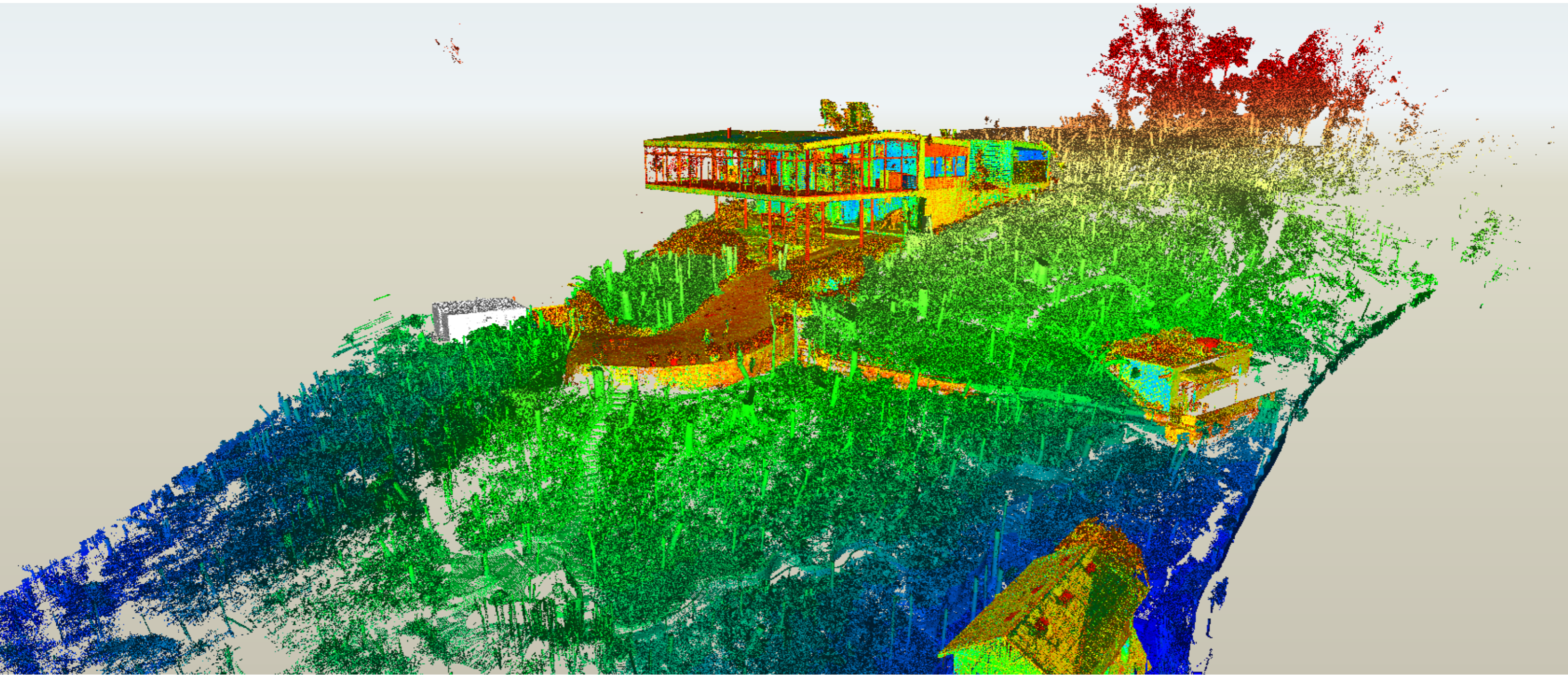
A proximidade entre ambos é de 1,4 km.



Museu de Arte de São Paulo visto a partir do Centro
 Foto: Renato Anelli

Paraisópolis : segunda maior favela de São Paulo, com aproximadamente 43 mil habitantes. Edifícios da avenida Giovanni Gronchi no horizonte.
 Foto: Renato Anelli

5 Processo de produção do plano



5.1 Agentes Sociais para a preservação da Casa de Vidro.

A preservação da Casa de Vidro é missão do Instituto Bardi, instituição cultural criada pelo casal Lina e Pietro M. Bardi em 1990. Por esse motivo, o Instituto Bardi foi o proponente do projeto da Casa de Vidro para o programa Keeping It Modern da Getty Foundation em 2015, em convênio com o Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU-USP). Por meio desse convênio foi constituída a equipe de especialistas que desenvolveu este Plano de Gestão e Conservação.

Desse modo, o Instituto Bardi é o principal agente social (*stakeholder*) desse processo, sendo seu Conselho Administrativo sua instância decisória.

O Instituto Bardi, através da sua diretora técnica e cultural, Sol Camacho, e de seu Conselho Administrativo, atuou junto com a equipe do IAU-USP na elaboração das principais pesquisas e debatendo os relatórios em workshops, com frequência semestral.

A ampliação desse campo de interlocução foi estabelecida com outras categorias de agentes sociais, visando o enriquecimento do processo de elaboração do plano. São eles:

- 1 especialistas, organizações não governamentais e instituições de preservação do patrimônio histórico; Docomomo Brasil, Conpresp, Condephaat, Iphan;
- 2 equipes dos demais projetos apoiados pelo programa KIM no Brasil – FAU-USP, Masp e Fundação Oswaldo Cruz;
- 3 pesquisadores e professores de história da arte e arquitetura;
- 4 instituições representativas dos arquitetos – Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB) – Departamento São Paulo;
- 5 responsáveis pela gestão de outras casas históricas semelhantes à Casa de Vidro; , tais como Farnsworth House, Philip Johnson Glass House e Eames House;
- 6 agentes públicos da área de cultura, patrimônio histórico e planejamento urbano da Prefeitura de São Paulo;
- 7 empresas parceiras do Instituto Bardi que apoiam os projetos culturais (ABIVIDRO, AGC etc.);
- 8 encontros científicos de especialistas da área de preservação de arquitetura moderna, de pesquisa em arquitetura, de museus etc.

A contribuição desses agentes sociais foi desenvolvida em encontros especiais, oficinas, reuniões e eventos públicos, em que a pesquisa em andamento e as diretrizes em elaboração puderam ser discutidas e aprimoradas. Várias delas vem sendo implementadas com sucesso.

Apresentamos a seguir os principais momentos de interlocução, classificados de acordo com a natureza das instituições e de seus objetivos.

1 Apresentação do projeto e andamento da pesquisa, com discussão em formato de evento científico. A principal instituição é o Docomomo, associação internacional dedicada à documentação e conservação de edifícios e sítios produzidos pela arquitetura moderna. O Docomomo é bem estruturado, atua desde 1993 e apresenta vários núcleos regionais. A produção do PGC foi acompanhada com atenção pela instituição.

10 a 13 de maio de 2017 – I Simpósio Científico ICOMOS Brasil, Belo Horizonte, MG.

16 a 17 de outubro de 2017 – Docomomo. São Paulo – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP.

21 a 24 de novembro de 2017 – Docomomo. Brasil – Universidade Federal de Uberlândia, MG.

21 a 24 de março de 2018 – Docomomo. International Meeting on Modern Heritage and Best Practices: Sustainability, Conservation, Management, and Architectural Design. Santiago, Chile.

13 a 19 de outubro de 2018 – Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA.

7 de dezembro de 2018 – ICOMOS International Scientific Symposium. Sustainability: Cultural Heritage and Sustainable Development, La Plata, Argentina.

2 – Reuniões de trabalho com especialistas, na Universidade de São Paulo, na prefeitura de São Paulo e na Casa de Vidro.

24 de abril de 2017 – Seminário na Casa de Vidro com Marcello Balzani e equipe do DIAPReM (Universidade de Ferrara). Foi apresentada a nuvem de pontos da Casa de Vidro, produzida a partir do levantamento realizado em janeiro. Participaram as equipes dos projetos KIM da FAU-USP e do MASP. O seminário e o workshop de treinamento da equipe do IAU-USP foram realizados em São Carlos entre 25 e 28 de abril.

15 de agosto de 2017 – Jornadas do Patrimônio, Departamento de Patrimônio Histórico (DPH) da Prefeitura de São Paulo. Participaram técnicos do DPH e interessados em preservação e restauro. A apresentação do projeto e o relato de seu andamento oferecem um exemplo de referência de novos métodos para a preservação no Brasil.

28 de agosto de 2017 – Encontro Projetos KIM Fundação Getty no Brasil – Jornada Getty, FAU-USP, São Paulo. Participação de Mônica Junqueira, Fernanda Fernandes, Flávia Brito, Cláudia Carvalho (Casa Rui Barbosa), Beatriz Kühn, Miriam Elwing (Masp), Silvio Oksman (FAU-USP e Masp). As apresentações dos quatro projetos, em etapas diferentes de desenvolvimento, permitiram às equipes compartilhar,

de modo aprofundado, a discussão sobre a metodologia de elaboração dos Planos de Gestão e Conservação inerente ao programa KIM. Foram discutidas as dificuldades de adaptação desse método para a realidade brasileira, assim como as suas vantagens para um momento no qual as instituições públicas de suporte à preservação perdem sua capacidade de intervenção. O PGC surge como um processo que envolve de modo claro as instituições da sociedade no desafio da preservação, pensando sua sustentabilidade econômica.

9 e 11 de outubro 2017 – Reunião Casas de Vidro na FAU-USP, São Paulo. Participaram os curadores das casas Philip Johnson (Hillary Lewis, Scott Drevinig), Farnsworth (Maurice Parrish), Eames (Lucia Atwood) Bardi (Sol Camacho); os pesquisadores das equipes do projeto KIM da FAU-USP e da Casa de Vidro. A reunião teve como objetivo compartilhar as experiências na gestão das casas, que possuem alguns pontos em comum. Constatou-se a enorme diferença entre os modos de preservação nos EUA e no Brasil, desde o quadro institucional até as condições de sustentabilidade econômica. Os exemplos das duas casas sob a guarda do National Trust for Historic Preservation foram bastante úteis para o desenvolvimento do PGC da Casa de Vidro. A preservação através da promoção de atividades para angariar recursos é o meio de sobrevivência a ser buscado pelo Instituto Bardi, na ausência de programas públicos que deem suporte à conservação. O exemplo da casa Eames é mais complexo, pois envolve a fundação e o escritório Eames, que atuam, dentro de suas especificidades, de modo combinado. O compartilhamento de experiências de conservação técnica dos imóveis foi também muito rico, permitindo entender que vazamentos em impermeabilizações, ruptura de planos de vidros, oxidação de perfis são comuns na arquitetura produzida no pós-guerra.

No dia 11 de outubro foi promovido um painel público no auditório do Masp, com os mesmos participantes, atraindo um público de 200 pessoas. O debate foi voltado para a divulgação das casas e dos trabalhos de preservação em andamento.

15 a 18 de maio de 2018 – O convite da instituição internacional Iconic Houses para a apresentação dos trabalhos em desenvolvimento na Casa de Vidro permitiu a participação do coordenador do projeto KIM em outras atividades desse encontro realizado em New Canaan. A principal delas foi o Expert Meetings, realizado no dia 15 de maio, dividido em duas partes.

A primeira foi a Alternatives to the House Museum Model, em que foram apresentadas experiências, dos EUA, Dinamarca e Japão, de arranjos institucionais para a preservação.

A segunda foi “The American Art of Fundraising”, trazendo métodos de sustentabilidade econômica a partir de doações, empregado de modo bem-sucedido em instituições norte-americanas.

Ambas seções trouxeram subsídios importantes para o desenvolvimento de novos procedimentos de sustentabilidade econômica para o PGC da Casa de Vidro, alguns deles já postos em prática pela atual gestão do Instituto Bardi.



“Casas de Vidro - Lina, Mies, Eames e Philip Johnson”. MASP, 11/10/2017. Painel de debates no grande auditório do Masp com os curadores e diretores das casas expostas – Hillary Lewis e Scott Drevnig da casa Johnson, Lucia Atwood, da Eames, Maurice Parrish, da Farnsworth/Mies, Sol Camacho, da Casa de Vidro Instituto Bardi.



Fernando Tulio em meio a Ruth Verde Zein e Sol Camacho



Sonia Guarita do Amaral ao lado de José Lira

Um espaço a ser “tratado com pinças”: o difícil equilíbrio entre o uso para exposições e a preservação.

O principal debate público sobre o uso da casa principal do Instituto Bardi foi promovido durante a exposição *Casas de Vidro*, realizada em 25 de fevereiro de 2018, no estúdio, e transmitida pelo Facebook.¹ Intelectuais, professores, arquitetos e pesquisadores reuniram-se para debater o papel da Casa de Vidro e do Instituto como produtor de atividades culturais relacionados ao campo da arquitetura, tais como, inclusive, as próprias exposições. A discussão visava produzir uma avaliação sobre o conflito entre a manutenção da sala na disposição original, como registro da vida dos Bardi, e seu uso para a instalação de exposições temporárias.

Os principais pontos expressos pelos debatedores foram:

- A Casa de Vidro deve ser classificada como casa museu por conta de seu acervo, de sua arquitetura e por estar vinculada a personagens relevantes.
- A experiência do Instituto Bardi na preservação da Casa de Vidro pode servir de referência para outros espaços semelhantes, especialmente em São Paulo.
- As exposições na Casa de Vidro devem ser cuidadosas na relação com a arquitetura da própria casa. Duas falas destacam essa necessidade, afirmando que as mostras devem negociar com o espaço e que ele deve ser “tratado com pinças”.
- É preciso definir estratégias para evitar a banalização da imagem de Lina Bo Bardi.

Apresentamos a seguir as transcrições dos principais trechos das declarações dos convidados. Com algumas exceções, as falas dos coordenadores foram editadas de modo a encurtá-las, pois em geral reproduzem as principais ideias presentes neste plano.

Alvaro Puntoni:²

É consensual a importância do Instituto e da Casa de Vidro. São raríssimos os espaços dedicados à exposição de arquitetura. É muito comum esse debate [sobre a conservação do espaço], vários colegas questionam o fato de não estar aqui a sala da Lina e do Pietro, organizada como era. Chamaria isso de uma certa fetichização do espaço. Mas o espaço está modificado, agora tem uma exposição, que é belíssima. Se imaginarmos outros lugares, como o NAI Rotterdam, a Cité de l’Architecture, em Paris, com aquele espaço gigantesco no Trocadéro, o próprio MoMA com seus esforços históricos de divulgação de arquitetura, sobretudo a moderna, o CCA, a Casa da Arquitetura em Matosinhos, Portugal. Em Lisboa existem galerias particulares de arquitetura, como a Note. É fundamental que em uma cidade como São Paulo existam espaços como este. Inclusive a Escola da Cidade vem discutindo a possibilidade de fundar uma galeria de arquitetura, no térreo. Acho incrível a Casa de Vidro estar aberta para atividades como esta. Este debate é ótimo, pois seria um erro congelar a casa. Se isso ocorrer, a casa seria condenada a um lento desaparecimento.

Ana Lúcia Cerávolo:

As discussões na área de museu avançaram muito nas últimas décadas. É relativamente consensual que, se as casas museus tiverem uma forma única, elas trarão o público apenas uma vez, sem que ele retorne. A casa museu precisa de um projeto cultural. Na Casa de Vidro, o projeto cultural nasceu antes mesmo do Instituto. O casal Bardi tinha uma ideia de incentivo à cultura, o Instituto nasce com essa missão. Nós podemos apresentar a casa como ela era, mas é preciso promover atividades mais dinâmicas, que tragam novos públicos. Atividades que falem de arquitetura a um público que não viria mais apenas para ver a casa.

Sol Camacho:

A discussão com as outras casas de vidro, em 2017, foi interessante. Nas outras casas, a paisagem muda muito com as estações – tudo fica branco com o inverno; no verão, verde –, mas nesta casa a paisagem não muda.

Ana Lúcia Cerávolo:

Isso hoje, pois a ideia do PGC (Plano de Gestão e Conservação) é trazer novamente as florações com a abertura de clareiras na copa de árvores e novo paisagismo no nível do solo.

Renato Anelli:

É impossível restituir a sala como era, pois quando Pietro Maria Bardi faleceu, as herdeiras do primeiro casamento reclamaram a herança e levaram muitos móveis e obras de arte. As peças que se vê nas fotos antigas não estão mais conosco.

Anna Carboncini:

Foram vendidas. Uma parte ficou aqui em São Paulo, com colecionadores, mas alguma coisa foi vendida fora do Brasil. Tinha coisas preciosas, uma mesa de 1600, por exemplo, vendida em leilão internacional.

Renato Anelli:

Essa mesa ocupava o centro da sala em todas as fotos de época. Ela não volta mais.

Marta Boguea:³

Como está cadastrado o acervo, considerando os livros, a biblioteca, o mobiliário que ainda resta, as obras? Está em que tipo de salvaguarda? Encontra-se aqui ou em algum museu?

Anna Carboncini:

Está tudo aqui, bastante seguro, no sentido de estar catalogado. Todos os desenhos da Lina foram catalogados e fotografados, as fotos estão online e os originais nas mapotecas. São mostrados apenas para pessoas especializadas, por uma questão de segurança. Todo ano se revisa para verificar se estão em ordem.

Sonia Amaral:

A questão de existir um acervo precioso e lacunas de outras peças não é o que vai definir o que vocês colocaram. Ou vamos continuar sendo uma casa histórica, com todo esse fetiche de tentar refazer esse ambiente do casal que aqui viveu. Ou simplesmente um espaço de exposições para arquitetura. Isso tem de ser definido, mesmo que seja como uma coisa híbrida. É uma questão de definição, sim, não ou ambos.

Marina Grinover:⁴

O acervo tem uma riqueza por ser extremamente diverso. Tem mobiliário, a casa em si é um patrimônio, tem a coleção de fotografias, de revistas, de objetos que não são propriamente objetos de arte, como as coleções de artesanato, enfim, um universo de coleções e assuntos que interessaram o casal nesses anos que eles estiveram no Brasil. Essa riqueza poderia ser uma das frentes de ação cultural do Instituto. Seria bom que vocês contassem quais são as frentes de ação cultural.

Expor arquitetura é uma frente muito legítima, necessária na nossa cidade, na nossa cultura contemporânea. A arquitetura pode ligar a extensão museu, instituto e educação, enfim, pensar como uma tríade. O acervo poderia ser móvel, como é o Whitney Museum, que varia a exposição do seu próprio acervo. Isso convida outros a virem.

Algumas [outras frentes de ação cultural] demandam uma profundidade maior de pesquisa, de formulação de questões. Como esta, que não saiu de uma lista de acervo, mas de um projeto de pesquisa ligado à Universidade de São Paulo [USP].

Seria bom o Instituto explicitar quais são as linhas de política cultural que estão sendo formuladas. Ou é isso que vocês querem discutir conosco?

Mônica Junqueira de Camargo:⁵

O que de fato constitui esta casa como uma casa museu é que esse tipo de instituição tem de ter o seu acervo, o que é condição para se classificar como tal pelo ICOM [International Council of Museums].

O Instituto, com todo o trabalho de catalogação e preservação do acervo, e agora com essa parceria com a Getty, torna-se muito específico nessa área. Isso o habilita a virar um centro de referência nacional, seja de restauros de casas modernas, seja de restauros de acervos de arquitetura. Um centro de referência nacional, seja para cursos, seja para a formação de profissionais para a conservação de acervos, que poderia procurar ser subvencionada pelo Estado, ou explorada para obter receita. O Instituto já tem essa questão resolvida. São várias as casas que tem esse problema, sejam casas museu ou não. E vocês já têm esse trabalho, e esse seria um modo de extrovertê-lo.

Abílio Guerra:⁶

Seguindo na linha da Mônica, nós temos problemas de conservação diversos dos dessas casas dos EUA. Quando lançamos o livro sobre Rino Levi, fomos convidados para discutir a vocação da Casa Olivo Gomes, em São José dos Campos, uma preocupação que permanece sem solução até hoje. Iniciamos um livro sobre Hans Bross e existe a Casa de



Anna Carboncini e Raquel Schenkman



José Lira



Ana Vaz Milheiros



Manifestação do público

Hans Bross, no Morumbi, em uma área com muitas favelas nas proximidades. Hans Bross deixou em testamento que essa casa deveria virar algum equipamento cultural voltado à área de arquitetura. Foi encaminhado junto ao Departamento de Patrimônio Histórico, à USP e à Universidade Mackenzie, ninguém se interessou e sequer começaram a discutir a questão. É uma casa maravilhosa e tem os aportes de Burle Marx, tanto nos objetos quanto no paisagismo. E temos a casa do Oscar Americano, aqui nas proximidades, que pela necessidade de sobrevivência fez adaptações as quais, no meu entendimento, adulteram muito o seu projeto arquitetônico. E ficamos entre a cruz e a caldeirinha, a necessidade vital é que a casa permaneça, mas não à custa de se adulterar. Tem outras alternativas, como a casa na rua Bahia, de Gregori Warchavchik, que há muito tempo é adaptada para usos contemporâneos. O que nos leva ao tema de que mesmo a casa de uma pessoa nunca é a mesma ao longo do tempo. Os filhos crescem, saem de casa, os quartos viram biblioteca, recebem outras pessoas, as casas têm vida também e não vejo motivo para um congelamento. Por outro lado, alguém falou em fetiche, não vejo nenhum problema, é uma coisa adorável quando se vai a algum lugar que tem essa aura também. Lembro com especial atenção a visita à casa do Pablo Neruda, no Chile, ver os objetos contaminados pelo tempo, pela vivência e pela apropriação. E isso não deve ser negligenciado. A casa tem vocação, hoje a casa tem uma exposição que a relaciona com outras casas. Concordo com a Mônica, a Casa de Vidro pode ser um centro de referência para discutir qual a vocação dessas casas modernas que estão envelhecendo. Algumas estão sendo destruídas; outras, como a Casa Vilanova Artigas, que pertence à família, pagando IPTU altíssimo, sabe-se lá até quando resistem. É um tema a ser discutido. Há questões relativas ao meio ambiente, este lugar onde está a casa, essa vegetação, que é uma característica da arquitetura moderna brasileira, essa relação da habitação com a paisagem. [É preciso] Pensar uma solução híbrida, entre manter esse fetiche da casa onde morou o casal, mas ao mesmo tempo [estar] plugado nas questões contemporâneas.

José Tavares de Lira:⁷

Parabenizo o Instituto pela iniciativa, pois, sem discussões como esta, o acervo resta sem valor, por mais importante que seja.

Basicamente, eu vejo o Instituto com essas duas grandes forças, sua arquitetura, seu acervo artístico e de memórias que a casa reúne; e um projeto cultural, sem o qual esse acervo resta adormecido. Elas devem ser enfrentadas com sinergia, mas reconhecendo que têm suas especificidades e demandas próprias.

A exposição de arquitetura, não especificamente esta linda e pequena exposição de arquitetura, que sugere olhares para o edifício – olhar a exposição e percorrer a casa –, a despeito disso, a exposição de arquitetura tem questões muito específicas. Não existe melhor exposição de arquitetura do que visitar um edifício. Por mais que um desenho, escritos dos arquitetos, vídeos, tragam elementos adicionais,

fica a lacuna do edifício, do monumento em si, é algo que coloca camadas de fruição muito específicas. Quando vocês trazem para um edifício dessa importância essa função expositiva, é preciso negociar com essa dimensão deste espaço. Não é um espaço expositivo qualquer e não foi feito para ser um espaço expositivo. Que tipo de exposição [será realizada], em um espaço como esse, que tem essa sobrecarga de memórias. De todas essas casas mostradas na exposição, esta é a mais profundamente habitada e modificada, acumulada de vida. Talvez apenas a Eames seja comparável.

Talvez fosse possível a alternância entre tipos diferentes de exposições temporárias, com o acervo ou recompondo situações próximas da original. É preciso rever a casa de alguma forma próxima daquela que a fez reconhecida. Em um país que não tem essa prática de preservação, esta é uma das poucas casas modernas bem-sucedidas, que funciona como um espaço de pesquisa, de guarda de acervo, de exposição. Vejam o caso da Casa Warchavchik, que foi tombada, desapropriada e faz parte do acervo de casas da prefeitura, mas não tem um projeto cultural, não tem um acervo a não ser ela própria. A indigência dessas instituições dá uma centralidade a esta instituição que é fundamental.

Ainda na lista poderia ser incluída a Casa Canoas, a Casa Carmem Portinho.

Sonia Amaral:

Toda vez que se tem uma exposição, você vê a casa de uma maneira diferente. Essa pureza empobrece, tira a questão da volta da casa como era e impede de se ver a casa por novos ângulos. Como na exposição do artista Bechara, onde os planos de vidros criavam prismas que nunca tinham existido.

Fernando Tulio:⁸

O Instituto resgata a casa como um vértice da cidade. Em um debate colocado enquanto política cultural, é central pensar na perspectiva de estruturação de uma rede. Essa potência não vai vir de um projeto político cultural isolado, de uma casa, de uma escola, da FAU [Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP] ou do IAB [Instituto de Arquitetos do Brasil]. Começamos o IAB pensando-o como uma plataforma de cultura, de políticas públicas, de ensino e extensão, e profissional.

Falta essa dimensão de rede para essas instituições, de fazer esse tipo de discussões. Pensar juntos iniciativas como a Bienal, os percursos pela cidade, que poderiam ser organizados aqui, outros lá no centro, outros na periferia. Atuar em rede nos permite adquirir potência neste momento difícil da cidade e da profissão.

No caso da cultura temos duas perspectivas. Uma, que é estruturar o observatório com dois eixos: de um lado, um de arquitetura e, de outro, o laboratório, dividido em laboratório de desenho e de políticas públicas. E tem a perspectiva de 2020: com a UIA [União Internacional de Arquitetos, Paulo Mendes da Rocha propôs fazer o debate do território a partir da rede de infraestrutura, não só na escala local, mas na da rede de cidades. Como criar uma prática em que cada instituição preserve sua política própria, mas se some às outras nessa rede?

Felipe Contier:⁹

O Fernando Tulio e o Abílio resgataram a ideia de uma rede de casas articulada pelo IAB, com um mapeamento já feito.

Mas é necessário destacar a maturidade diferente desse projeto em cada uma dessas casas. Esta casa, a Casa de Vidro, está muito à frente, é a vanguarda, pelo papel do casal em ter tomado a iniciativa ainda em vida. Parte da sua vocação é na articulação dessa rede, ensinar as outras casas a preservar seus acervos, estruturar o que temos aqui como uma casa viva, com acervo e cuidados que vemos aqui.

O segundo ponto são as exposições de arquitetura. Estamos vivendo o problema crescente da documentação, guarda e pesquisa em arquitetura. A biblioteca da FAU/USP tem recusado muitos acervos, por falta de capacidade física. Vez ou outra aparece a ideia de um centro de referência de documentação da arquitetura brasileira, de acervos de nível nacional disponibilizados para pesquisa.

Aqui na Casa de Vidro se tem uma especialização própria de centro de documentação e pesquisa. Mesmo quando fechada para a visitação, ela funcionou como centro de apoio aos pesquisadores. Teve grandes projetos de financiamento à organização dos acervos. Tem um conhecimento nesse campo de projetos que as demais instituições não têm. Por um lado, [há] a quantidade de acervos que não para de crescer. Por outro, [há] as casas que ficam e que poderiam ser usadas para isso.

Formar as próximas casas para receberem esses acervos de projetos. Formar uma constelação de casas de arquitetos que possa receber acervos e funcionar como centros de apoio à pesquisa, com suas curadorias, talvez articulados pelo IAB.

Raquel Schenkman:¹⁰

Essa rede de casas... Pensando como representante da Secretaria de Cultura [da Prefeitura de São Paulo], todas elas têm problemas em comum, como IPTU, financiamento, aprovação de acessibilidade. Existem instituições que estão fazendo planos em longo prazo. Se acontece em rede, junto com os proprietários, a experiência poderia ser compartilhada. Estamos concluindo o tombamento do passivo que estava no DPH [Departamento do Patrimônio Histórico da Prefeitura de São Paulo] e haverá uma reunião especial do Conpresp [Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico] para avaliar várias propostas de tombamento de exemplares da Arquitetura Moderna.

Temos os exemplos dos clubes, que agem de modo distinto. O Paulistano teve interesse em tombar o Ginásio projetado pelo Paulo Mendes da Rocha, aproveitando os incentivos a bens tombados. Já o clube Pinheiros resiste a tombar o salão de festas projetado por Warchavchik.

A Casa Modernista está há muito tempo vazia, sem acervo, sem verba, sem um projeto completo. E não existe, por parte da Secretaria, capacidade para pensar esse projeto. Então se fala em concessão da casa ou em vendê-la.

Poderia ser papel dessa rede de casas poder ter mais força para preservá-las como conjunto. A rede pode ajudar até a pedir financiamento – tombamento ajuda a conseguir recursos públicos e incentivo fiscal. Pode dar maior força para divulgar e conseguir recursos.



Exposição Casas de Vidro. Expositores Marina Correia. Instituto Bardi, 2017/2018. Foto Marina D'Império.



Exposição Casa de Vento, Lucia Koch. Instituto Bardi, 2019. Foto: Renato Anelli

João Sodré:¹¹

Penso em possíveis exposições na Casa de Vidro, a exposição na sala, essas exposições que envolvem produção, pesquisa. Quais seriam as restrições a exposições dos objetos conservados no acervo? Por exemplo uma exposição do projeto estrutural de Nervi em relação à construção da casa.

Penso em três tipos de exposições. As que demandam mais recursos e usam material de outros acervos, as realizadas apenas com itens do próprio acervo e a exposição da sala montada como sala.

Uma exposição como a atual permite que se chegue a quinzas que antes não eram acessíveis porque estavam ocupadas com mobiliário, permitindo novas percepções. Cada visita à casa é uma nova experiência. Por exemplo, só hoje eu percebi que a cobertura dela não é em duas águas, mas abobadada.

Ruth Verde Zein:¹²

A Casa sempre foi nossa amiga. Sempre aceita as propostas do Docomomo SP, como ocorreu com a visita do ano passado. As casas são objeto de peregrinação. As visitas às casas modernas no mundo são diferentes, pois têm seu lado de negócios estruturado, com ingressos caros e grande procura. Aqui, a casa ainda não tem isso, e é mais amiga.

Quero reforçar a ideia de fazer eventos, cursos etc. que poderiam ser feitos pro-bono por nós e outros colegas.

O Docomomo SP gostaria de ajudar a organizar isso, de modo que a casa possa obter receitas.

Ana Vaz Milheiro:¹³

Como estrangeira, embora muito apaixonada pelas coisas brasileiras, considero que deveria haver uma recentralização da Lina, que é uma personagem de relevo internacional, com um interesse brutal em sua obra e em seu discurso. Por outro lado há a realidade de que a produção arquitetônica da Lina não é assim tão vasta como a de outros arquitetos paulistas.

A obra da Lina é muito importante na cidade de São Paulo, mas é escassa. Sendo ela escassa, a Casa de Vidro tem uma responsabilidade maior em recentralizar o discurso na sua obra, através do seu estudo, pesquisa etc. Ao contrário de abrir, achava que se devia fechar, neste sentido de protegermos a figura da Lina, para que não seja banalizada. Hoje há três ou quatro espaços da Lina na cidade que as pessoas vivenciam muito, Masp, Sesc [Pompeia], Teatro Oficina e este. Eu diria que se deve valorizar essa questão, de como a Lina se colocava na cidade que ela escolheu para viver.

Agora, quando as pessoas vêm à casa da Lina, principalmente uma pessoa que vem de fora, ela espera encontrar a casa da Lina. Ela não espera encontrar a casa da Lina colonizada por outras coisas. Eu penso que é uma responsabilidade, apesar de tudo, a qual quem estiver à frente de uma

curadoria de uma casa como esta tem de ter claro. Porque às vezes as exposições, por mais bem-intencionadas que sejam, podem ser pífias em relação à casa. Qualquer exposição que seja realizada aqui tem de ser feita com um cuidado, um grau de intencionalidade, com uma pesquisa, com um programa. Tem de ser tratada com pinças. [De outra forma] Aquilo que nós queremos que seja uma experiência arquitetônica válida pode se tornar um malogro, um fracasso. Há uma expectativa que hoje em dia a Lina acarreta em termos internacionais, a qual aqueles que visitam esta casa esperam ser correspondida. Quando cheguei ao Brasil muitos anos atrás, havia um debate muito forte, muito aceso, sobre a recuperação da integridade do espaço museológico do Masp. Agora que o espaço foi recuperado, é uma emoção muito grande ver o que o Masp pode nos dar, além do acervo que está lá, aquele projeto que a Lina tinha de como se devia mostrar arte.

Independente do que se decida fazer aqui, temos de pensar bem no que é que estaremos a sacrificar, porque uma casa é uma casa, uma casa não é uma galeria de arte, uma casa não é um museu. Uma casa tem de ter transformações, mas é uma casa. E, quando as pessoas visitam a casa, esperam encontrar uma casa. Mesmo que haja lacunas. Não é importante que a mesa antiga esteja lá ou não. Nenhuma casa que visitamos tem o acervo completo, mantê-lo é uma loucura. Queria agradecer esta oportunidade de estar aqui e dizer que vocês estão sentados em uma mina de ouro, é a casa da Lina, não é uma casa qualquer. Só isso já é um ponto de partida ao qual não se pode seguir outra coisa senão sucesso.

Sonia Amaral:

Você se refere à preservação da aura da casa?

Ana Vaz Milheiro:

Sim, a aura da casa. É fundamental que quem chegue aqui não fique decepcionado.

Há uma tipologia de visitantes de casas que só vão uma vez. Tem gente que só vai uma vez a um museu. Temos de criar novos públicos, mas não podemos ficar demasiado reféns disso, temos de pensar na arquitetura da Lina. O que é importante é a Lina, é isso que ela pode mostrar.

- 1 A exposição foi realizada com patrocínio da indústria de vidros AGC, através de um programa especial de apoio à cultura do Governo do Estado de São Paulo. Reuniu as casas de vidro de Philip Johnson, em New Canaan; a Farnsworth, de Mies Van Der Rohe; a Casa Eames e a Casa Bardi. Durante o evento foram produzidos dois debates: um com os curadores das casas, em 10 de outubro de 2017, e outro no estúdio da Casa de Vidro, em 25 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://www.facebook.com/projetomarieta/videos/1521041558024035/?fref=mentions>
- 2 Alvaro Puntoni: Arquiteto e urbanista com doutorado pela FAU/JUSP, onde é professor. Também é professor na Escola da Cidade, onde coordena o Curso de Especialização América. É sócio do escritório Grupo SP.
- 3 Marta Bogea: Arquiteta e urbanista pela Universidade Federal do Espírito Santo e doutora pela FAU/USP, onde é professora e coordenadora do curso de Arquitetura e Urbanismo.
- 4 Marina Mange Grinover: Arquiteta e urbanista com doutorado pela FAU/USP, professora de projeto na FAAP (Fundação Armando Alvares Penteado) e na Escola da Cidade. Sócia do escritório Base Urbana. Professora visitante do MIT (Massachusetts Institute of Technology) (2018).
- 5 Mônica Junqueira de Camargo: Arquiteta e urbanista pela Universidade Mackenzie com doutorado pela FAU/USP, onde é professora. Foi diretora do Centro de Preservação Cultural da USP e conselheira do Conpresp.
- 6 Abílio Guerra: Arquiteto e urbanista pela PUC (Pontifícia Universidade Católica) de Campinas e doutor em história pela Unicamp (Universidade Estadual de Campinas). Professor da Universidade Mackenzie, é editor do site www.vitruvius.com.br e da Romano Guerra Editora.
- 7 José Tavares de Lira: Arquiteto e urbanista pela Universidade Federal de Pernambuco e doutor pela FAU/USP, onde atua como professor de história da arquitetura. Foi diretor do Centro de Preservação Cultural da USP.
- 8 Fernando Tulio: Arquiteto e urbanista pela FAU/USP. É presidente do Departamento de São Paulo do Instituto de Arquitetos do Brasil.
- 9 Felipe Contier: Arquiteto e urbanista pela FAU/USP, com doutorado pelo Instituto de Arquitetura de Urbanismo do campus de São Carlos da Universidade de São Paulo (IAU/USP) e professor da Universidade Mackenzie. Arquiteto do escritório Contier Arquitetura.
- 10 Raquel Schenkman: Arquiteta e urbanista pela FAU/USP, onde realiza seu doutorado. Diretora do Departamento do Patrimônio Histórico da Prefeitura de São Paulo.
- 11 João Sodré: Arquiteto e urbanista pela FAU/USP, onde realizou seu doutorado. Professor na FAAP e na Escola da Cidade. Arquiteto do escritório Grupo SP.
- 12 Ruth Verde Zein: Arquiteta e urbanista pela FAU/USP. Doutora em Teoria, História e Crítica de Arquitetura pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora da Universidade Mackenzie.
- 13 Ana Vaz Milheiro: Arquiteta pela Universidade Técnica de Lisboa. Doutora pela FAU/USP. Professora no Instituto Universitário de Lisboa.

5.2 Laudo de verificação de capacidade estrutural

Ricardo Couceiro Bento

Introdução

O presente laudo destina-se à verificação da capacidade estrutural da construção, originalmente projetada e utilizada como uma edificação residencial, tendo em vista sua mudança de finalidade, pelo projeto de transformá-la em espaço de visitação pública.

O trabalho foi previsto como parte projeto de preservação de patrimônio histórico que recebeu o incentivo da Fundação Getty por meio do programa *Keeping It Modern*, que está em sua terceira edição e apoia a realização de planos de gestão e manutenção dos bens históricos, elaborados a partir de estudos técnicos especializados.

Segundo o item 1.2 (*Work Plan*) do referido projeto, faz-se necessária a avaliação do impacto da mudança do uso sobre a construção e as cargas máximas da estrutura da casa principal, a fim de minimizar sua deterioração.

O autor deste trabalho foi definido pelo coordenador do grupo de tarefas três do projeto, o professor doutor João Adriano Rossignolo.

Plano de estudo

Por conta da alteração de uso durante à vida útil da edificação, o objetivo foi a execução da necessária verificação dos componentes estruturais existentes, no que se refere à capacidade resistente, devido às novas cargas solicitantes do ponto de vista da segurança e durabilidade.

Para a execução da análise da estrutura visando tal objetivo, os seguintes procedimentos foram efetuados:

- Estudo e interpretação das informações do projeto estrutural,
- Verificações *in loco* dos componentes estruturais,
- Análise do projeto da estrutura original em programa de cálculo estrutural.

3) Estudo e interpretação das informações do projeto estrutural

O projeto estrutural analisado foi executado em 1951 pela empresa Sociedade Comercial e Construtora S.A. As pranchas existentes estão disponíveis em: <http://www.institutobardi.com.br/desenhos_simples.asp?Palavra_Chave=estrutura%20casa%20de%20vidro&Codigo_Referencia=&Data_Inicial=&Data_Final>. Apesar de um bom nível de detalhamento dos desenhos, observa-se, a partir do estudo deles, a ausência de certas informações de extrema importância para o projeto, tais como a resistência característica do concreto (f_{ck}), o tipo de aço utilizado na estrutura de concreto armado (tensão de escoamento) e o detalhamento dos pilares construídos com tubos de aço (sem qualquer informação no que se refere à espessura da parede dos tubos e o seu interior). Devido a essa dificuldade, foram efetuadas investigações complementares para a viabilização da análise estrutural da residência conforme descreve o item 4, a seguir.

4) Verificação *in loco* dos componentes estruturais

Realizou-se a medição das peças estruturais acessíveis e mais importantes, como os pilares construídos com tubos de aço, da profundidade das sapatas nas fundações desses pilares e da espessura da laje de piso do primeiro pavimento. Também foram feitas observações de patologias que pudessem denunciar algum dano ou desgaste excessivo da estrutura, não tendo sido verificada qualquer ocorrência.

Nas imagens 1, 2 e 3, a seguir, é possível observar o furo feito em uma coluna cilíndrica para se verificar a espessura do tubo de aço e a existência de concreto em seu interior. A medição foi de 9,84 mm, e adotou-se na análise a espessura do tubo de 10 mm. Foi também efetuada uma ultrassonografia que, apesar de ter resultado em valores em geral não conclusivos, demonstrou resultado semelhante no que se refere à espessura do tubo. A existência de concreto dentro do tubo de metal foi também confirmada.



Imagem 1:
Furo no pilar



Imagem 2:
Medição da espessura do tubo



Imagem 3:
Leitura da espessura do tubo no paquímetro

Para verificar a profundidade do topo das sapatas dos pilares em tubos de aço redondos e o embutimento dos pilares no solo, foi efetuada uma amostragem com a abertura de cavas em alguns deles, como se vê nas imagens 4, 5 e 6.



Imagem 5:
Localização do topo da sapata



Imagem 4:
Localização do topo da sapata



Imagem 6:
Localização do topo da sapata

A espessura da laje, como se verificou por meio da prospecção, pela tomada do piso do 1o pavimento, é de 58,15 mm, conforme mostram as imagens 7, 8, 9 e 10.



Imagem 7: Detalhe da tomada na laje do piso



Imagem 8: Tomada na laje do piso



Imagem 10: Leitura no paquímetro



Imagem 9: Medição de espessura da laje

Quanto à resistência característica do concreto (f_{ck}) utilizada na construção, não foi encontrado nenhum dado a seu respeito que viabilizaria a execução de uma projeção de resistência com o passar dos anos, necessária para a avaliação estrutural.

Esse dado é, obviamente, de importância vital para a análise da estrutura de concreto armado e, em consequência de sua ausência, foi encomendada a extração de testemunhos de concreto da estrutura por laboratório técnico especializado no procedimento.

Devido à importância desse dado para a preservação estética, e objetivando uma investigação com um mínimo de intervenção, foi aprovada a extração de testemunhos da estrutura de concreto armado com o diâmetro de 27 mm – os chamados minitestemunhos, em substituição aos testemunhos usuais, de diâmetros de 100 mm ou 75 mm.

A utilização dos minitestemunhos foi teoricamente possibilitada e então adotada na avaliação da resistência à compressão do concreto, já que ficou evidenciada, com base nas excelentes correlações estatísticas ao nível de significância de 1%, a possibilidade de utilização dos mesmos na avaliação de estruturas acabadas (VIEIRA FILHO, 2007).

A extração foi encomendada ao Centro Tecnológico de Controle da Qualidade Falcão Bauer e seguiu as exigências da ABNT NBR 7680-1: 2015 – *Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto. Parte 1: Resistência à compressão axial.*

Os trabalhos de extração e posterior preenchimento dos furos foram supervisionados pessoalmente pelo autor deste trabalho. Os resultados dos ensaios encontram-se no anexo 1 deste relatório estrutural.

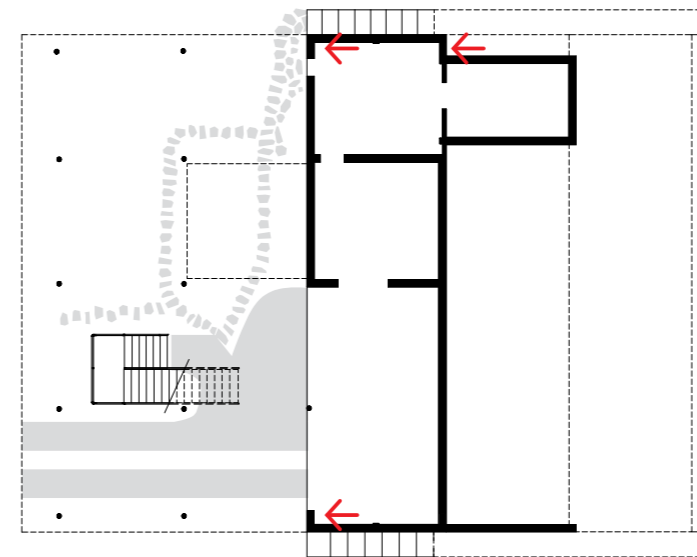


Figura 1: Pontos de extração dos minitestemunhos na estrutura de concreto

Ainda por conta de sua relevância para a preservação do imóvel, foram aprovados 3 pontos estratégicos para a extração dos minitestemunhos, de modo que não ficassem excessivamente visíveis (como indicado na figura 1), sendo 2 exemplares de cada ponto, para se assegurar o número mínimo de 6 exemplares, necessários para uma análise estatística segundo a ABNT NBR-7680-1: 2015.

O processo de extração dos minitestemunhos pode ser verificado nas imagens 11, 12, 13.

Realizou-se ainda o ensaio para verificação da profundidade de carbonatação na estrutura de concreto. Esse ensaio foi solicitado devido à grande importância desse fenômeno, cuja ocorrência, caso atinja a armadura da estrutura, provoca danos estruturais por conta da velocidade de oxidação das armaduras. O resultado desse ensaio encontra-se no anexo 2 deste relatório. Uma etapa do ensaio, com o uso do indicador de fenofaleína, pode ser verificada na imagem 14.



Imagem 11: Extração de minitestemunhos: detecção da armadura com o pacômetro



Imagem 12: Extração de minitestemunhos: uso da broca



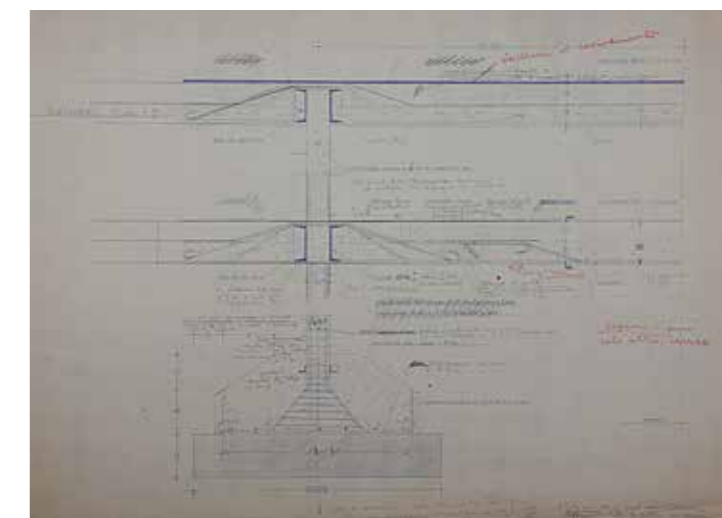
Imagem 13: Extração de minitestemunhos: exemplar extraído



Imagem 14: Ensaio de Carbonatação: medição da profundidade carbonatada

Imagem 15: Foto de um detalhe do projeto do engenheiro Nervi sobre a Casa de Vidro, ligações do pilar com a fundação e as lajes

Posteriormente, foi encontrado um detalhe na Itália de autoria do engenheiro Nervi, consultor estrutural dos proprietários da residência, com uma especificação em projeto referente à Casa de Vidro quanto às características mínimas dos pilares, como espessuras dos tubos, ligações com as lajes e fundações, bem como o consumo mínimo de cimento. No detalhe também foi fornecida uma carga máxima para as fundações, 45 toneladas, e admitida a capacidade de carga máxima do solo como uma tensão de 1,5 kg/cm², resultando em uma dimensão mínima das sapatas 1,70 m x 1,70 m para os pilares com tubos metálicos. O detalhe encontra-se na imagem 15.



4.1) Avaliação da resistência do concreto para fins de verificação da segurança estrutural

Segundo FUSCO (2008), de modo geral, como o número de testemunhos que podem efetivamente ser extraídos de uma estrutura existente é normalmente muito pequeno, é usual que se possa fazer apenas uma análise estatística assistemática, que engloba toda a estrutura em um único lote.

A NBR 7680-1:2015, em seu item 7.1.2, orienta que, para a avaliação da resistência do concreto, a ser usada na verificação da segurança estrutural, devem ser considerados todos os resultados emitidos pelo laboratório de ensaios, já corrigidos pelos coeficientes k1 a k4. A tabela da figura 2 foi a fornecida pelo laboratório com o resultado dos ensaios.

Condição de estocagem: Exposto ao ar

Lote	CP	Nota Fiscal	f _{ck} (MPa)	Altura "h" (mm)	Diâmetro "d" (mm)	Tempo de Estocagem (horas)	Massa Específica (kg/m³) *	Carga de Ruptura (N)	f _{ci,ext,initial} (MPa)	k1 (Obs. 1)	k2 *** (Obs. 2)	k3 (Obs. 3)	k4 (Obs. 4)	f _{ci,ext} (MPa) **
	1	N.D	N.D	51,0	27,0	72	2.363	18.802	32,8	-0,009	0,1476	0,05	-0,04	37,7
	2	N.D	N.D	54,0	27,0	72	2.588	11.973	20,9	0,000	0,1476	0,05	-0,04	24,2
	3	N.D	N.D	53,0	27,0	72	2.472	15.309	26,7	-0,003	0,1476	0,05	-0,04	30,9
	4	N.D	N.D	54,0	27,0	72	2.426	17.703	30,9	0,000	0,1476	0,05	-0,04	35,8
	5	N.D	N.D	54,0	27,0	72	2.555	17.467	30,5	0,000	0,1476	0,05	-0,04	35,3
	6	N.D	N.D	47,0	27,0	72	2.453	16.898	29,5	-0,021	0,1476	0,05	-0,04	33,6

* Massa Específica Aparente da Amostra

** Tensão de Ruptura Corrigida

*** O coeficiente K2 (Efeito Broqueamento) foi encontrado através da interpolação dos valores determinados na tabela 3 do item 5.2.3, considerando o valor de 0,15 para o diâmetro de 25mm.

Obs. 1: k1 = Coeficiente de Correção (Relação h/d)

Obs. 2: k2 = Coeficiente de Correção (Efeito Broqueamento)

Obs. 3: k3 = Coeficiente de Correção (Direção da Extração)

Obs. 4: k4 = Coeficiente de Correção (Efeito umidade)

Resolução da prensa: 10kgf.

Figura 2:
Tabela dos resultados dos minitestemunhos de concreto

Segundo o mesmo item da referida norma, a estimativa da resistência característica do lote para fins de verificação da segurança estrutural é dada pela média dos resultados individuais daquele lote, conforme a equação a seguir:

Ainda segundo a NBR 7680-1:2015, a resistência de projeto f_{cd} a ser usada na verificação da estrutura deve ser calculada utilizando-se a minoração de Δ_c prevista na NBR 6118:2014.

Para a avaliação da segurança estrutural e da estabilidade global, considerando o Estado Limite Último (ELU), a NBR 6118:2014, no seu item 12.4.1, recomenda, no caso de testemunhos extraídos da estrutura, a divisão do valor de Δ_c por 1,1. Portanto nos casos usuais, $\Delta_c = 1,4/1,1 = 1,27$, o que equivale, pragmaticamente, a multiplicar o resultado obtido de resistência do testemunho por 1,1, ou seja, aumentá-lo em 10%, uma vez que o testemunho representa melhor a resistência efetiva do concreto na obra, no entorno daquela região de extração, do que o corpo-de-prova moldado. Para fins de verificação do Estado Limite de Serviço (ELS), ou seja, deformações (flechas), fissuração e tensão de trabalho, deve ser adotado $\Delta_c = 1$. Também não há necessidade de se aplicar coeficientes para retroagir as resistências aos 28 dias, pois se tratam de testemunhos extraídos de elementos sob carga (HELENE, 2010).

A atual resistência sob carga, ou seja, já afetada, está diminuída de antemão pelo efeito Rusch (perda da capacidade resistente decorrente de carga de longa duração do material). Ambas as ações, efeito Rusch e crescimento da resistência, estão praticamente estabilizadas aos cinquenta anos (BOLINA, PERRONE e TUTIKIAN, 2015).

No caso deste estudo, não foram adotados pelo autor, por motivo de segurança, estas divisões do Δ_c , dada a possibilidade de extração de apenas um baixo número de exemplares.

Então, embasado por esses trabalhos, especificações normativas e pelas conclusões dos ensaios, seguindo as orientações da NBR 7680-1:2015, o resultado encontrado foi o $f_{ck,ext,seg}$ de 32,92 MPa.

Mais tarde adotou-se um dos valores de f_{ck} estabelecidos pela NBR 8953:2015 – aquele mais próximo da classe do concreto de 30 MPa –, a favor da segurança.

4.2) Avaliação da profundidade de carbonatação para fins de verificação da segurança estrutural

Segundo os resultados do relatório emitido pelo laboratório de ensaios, a estrutura não se encontra carbonatada na região das armaduras. O cobrimento dos pilares ensaiados é de 20 mm conforme o projeto estrutural original, e o revestimento, de 15 mm de acordo com a verificação *in loco*.

A carbonatação foi detectada como variando de 0 mm a 10 mm, na direção da face externa para o centro da peça. Diante dos resultados obtidos, o laboratório responsável pelos ensaios verificou que a espessura carbonatada ainda não atingiu as armaduras das peças e, portanto, a camada passivadora das barras deve estar preservada onde o concreto se encontra íntegro. Os resultados desses ensaios se encontram no anexo 2 deste laudo.

5) Análise do projeto da estrutura em software de projetos estruturais

De posse das informações descritas nos itens anteriores, realizaram-se a inserção e a análise dos dados do projeto da estrutura original em softwares de projeto estrutural com as devidas e necessárias modelagens para uma análise mais realista, dentro das possibilidades das ferramentas.

Os programas utilizados foram o *Sistema CAD/TQS V18* (referência nacional em seu campo de atuação, com clientes em todo o Brasil e em alguns outros países) para a determinação dos esforços e verificação dos detalhes da estrutura de concreto armado. Para a análise exclusiva dos pilares redondos mistos, em aço e concreto, foi utilizado o software *Pilar Misto V&M-UFMG – Programa Pilar Misto*, o qual verifica os pilares tubulares de aço preenchidos com concreto conforme as prescrições da ABNT NBR 8800:2008 (este programa foi desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG).

O procedimento adotado foi, inicialmente, a inserção dos dados referentes à locação e dimensões do projeto original no *Sistema CAD/TQS V18*.

Na análise estrutural, além das cargas permanentes (constituídas pelo peso da própria estrutura e de todos os elementos construtivos fixos e instalações permanentes), foi também necessário levar em conta o uso da edificação – não mais para fins residenciais, como originalmente concebida, mas de acordo com a finalidade atual, que poderíamos classificar como um pequeno museu ou uma galeria de arte – na consideração das sobrecargas acidentais (a sobrecarga acidental é toda aquela que pode atuar sobre a estrutura de edificações em função de seu uso, como pessoas, móveis, materiais diversos, veículos etc.).

As cargas são fatores importantes no âmbito da segurança estrutural e na estimativa da vida útil pelos critérios de estado limite último. Por sua natureza aleatória, as cargas são de difícil definição, principalmente as acidentais. As cargas verticais que se consideram atuando nos pisos de edificações, além das que se aplicam em caráter especial, são assumidas como uniformemente distribuídas, com valores mínimos indicados. A ABNT NBR 6120:1980 – *Cargas para o cálculo de estruturas de edificações* especifica esses valores mínimos (JORDÃO et al., 2013).

A sobrecarga acidental vertical adotada no piso do pavimento superior nesta avaliação foi de 3 kN/m² (300 kg/m²), o que equivale a uma ocupação de 42 pessoas em 10 m² (MARINGONI, 2003).

Essa sobrecarga, segundo especificação da NBR 6120:1980, contempla um carregamento mínimo a ser considerado para corredores e salas de aula de escolas, plateia de cinemas com assentos fixos, salas de leitura de bibliotecas e, por fim, para galerias de arte (conforme considerado adequado nesta avaliação). A configuração do ambiente pode ser verificada em algumas imagens, como na figura 3, que apresenta a modelagem do pavimento superior, e a figura 4 com as vistas 3D da estrutura completa avaliada em alguns modelos. As cargas totais resultantes do processamento estrutural estão detalhadas na figura 5.

Na análise do pórtico espacial para a verificação de deslocamentos, foi considerada uma velocidade de vento de 45 m/s.



Figura 3: Modelagem do pavimento superior no software CAD/TQS



Figura 4: Vista 3D da modelagem estrutural no software CAD/TQS

Item	Caso 1	FZ MAX-ELU2-verificações de estado limite último - Pilares e fundações			MX MAX-ELU2-verificações de estado limite último - Pilares e fundações			MY MAX-ELU2-verificações de estado limite último - Pilares e fundações		
		FZ	Mx	My	FZ	Mx	My	FZ	Mx	My
51	14.3	14.3	0.0	-0.1	14.0	0.1	-0.1	13.8	0.0	0.1
52	18.8	19.0	0.1	-0.1	18.5	0.1	-0.1	18.1	0.1	0.1
53	20.4	20.8	-1.2	-3.8	20.1	1.0	-0.7	19.5	-0.1	7.3
54	19.3	19.5	-0.0	-5.6	19.0	2.9	2.9	18.8	1.3	14.2
55	26.5	26.6	0.1	0.1	25.5	0.2	0.0	25.5	0.1	0.1
56	24.5	24.6	0.0	0.1	23.6	0.1	0.1	23.5	-0.1	0.3
57	35.2	35.5	1.7	1.4	34.1	2.5	1.0	34.5	1.7	1.6
58	19.8	20.0	-0.1	0.5	19.7	0.2	0.5	18.8	-0.4	0.7
59	13.6	14.4	0.2	0.5	13.5	0.7	0.3	14.4	0.2	0.5
510	27.0	27.0	0.2	0.0	26.0	0.2	0.0	26.0	0.1	0.1
511	24.5	24.5	0.0	-0.1	23.6	0.1	-0.1	23.5	-0.1	0.1
512	17.4	17.9	-0.9	-2.4	16.8	-0.6	-2.4	16.5	-1.8	-1.9
513	20.5	20.5	1.6	0.1	19.3	2.9	0.1	19.8	2.1	0.3
514	11.5	12.1	0.3	-0.2	11.5	0.8	0.0	10.8	0.1	0.1
515	25.1	25.1	0.1	0.0	24.2	0.1	0.0	24.0	0.0	0.1
516	28.3	28.2	0.2	-0.2	27.0	0.3	-0.2	26.9	0.0	0.0
517	31.6	31.7	0.0	0.0	30.1	0.1	0.0	29.9	-0.1	0.1
518	13.9	14.0	0.1	-0.1	13.1	0.9	-0.2	13.5	0.0	-0.1
519	7.8	7.8	0.3	0.0	7.5	0.9	-0.1	7.4	-0.1	0.3
520	15.6	15.7	0.0	0.1	15.3	0.2	0.0	15.3	0.0	0.2
521	20.7	20.9	0.2	0.1	20.4	0.3	0.0	20.1	0.0	0.2
522	19.2	19.5	-1.4	5.4	18.9	2.4	0.3	19.1	-1.9	8.0
523	2.7	8.4	0.1	4.0	7.0	3.4	1.1	8.4	0.1	4.0
524	7.6	7.6	-0.3	0.0	7.3	0.9	0.1	7.3	0.4	0.1
525	7.9	8.3	-0.2	0.9	7.3	1.1	1.1	7.3	1.1	1.1
526	7.4	7.4	0.4	-0.1	7.2	1.3	0.0	7.2	0.8	0.1
527	7.9	8.2	-0.2	-0.9	7.4	1.2	-0.7	7.4	1.2	-0.7
528	8.3	8.3	-0.1	-0.1	8.1	0.9	-0.2	8.0	0.5	0.1
5220	8.3	8.4	1.1	0.2	8.2	1.5	0.2	8.1	-0.1	0.4

Figura 5: Tabela de cargas dos pilares

5.1) Análise das fundações em sapatas

Por meio dos resultados obtidos na modelagem estrutural aplicados às dimensões das fundações, presumivelmente executadas conforme o detalhamento do projeto estrutural, datado de 1951, em sua folha 1, verifica-se uma transferência de tensões médias ao solo da ordem de 0,076 MPa (0,76 kg/cm²), variando de um mínimo de 0,039 MPa (0,39 kg/cm²) a um máximo de 0,114 MPa (1,14 kg/cm²). No caso específico das fundações dos pilares mistos, de aço e concreto, que dão suporte à laje do piso do pavimento superior, a tensão média transferida ao solo foi de 0,089 MPa (0,89 kg/cm²), variando de um mínimo de 0,08 MPa (0,8 kg/cm²) a um máximo de 0,114 MPa (1,14 kg/cm²).

O detalhe do projeto de Nervi, na imagem 11, indica a consideração de uma capacidade de carga do solo para uma tensão de 0,15 MPa (1,50 kg/cm²), o que talvez sugira a ocorrência de alguma discussão neste sentido entre os projetistas brasileiros e o italiano na época da concepção do projeto estrutural.

Não se tem à disposição resultados de capacidade de carga do solo por meio de ensaios, atuais ou executados na época da construção. Entretanto, com base nas observações efetuadas nas fundações e na estrutura da casa, juntamente com os dados dos projetos originais e estes, comparados aos resultados das cargas do projeto estrutural atual, a conclusão é de que, no que diz respeito às fundações para o uso pretendido, estas se encontram seguras quanto às solicitações.

5.2) Análise dos pilares

5.2.1) Pilares mistos, de aço e concreto, tubulares

Os pilares mistos, de aço e concreto, tubulares foram avaliados para as solicitações obtidas na modelagem estrutural com a medida das dimensões mensuradas *in loco*. A variação das alturas até as fundações foi considerada na análise estrutural conforme a situação de cada pilar aferida no local.

Os valores utilizados para a análise, no caso dos pilares que suportam a laje do pavimento superior, foram 18,3 cm para o diâmetro e 1 cm para a espessura do tubo.

Não foi considerada em nenhum caso, para a análise dos pilares mistos, de aço e concreto, tubulares, a contribuição de qualquer armadura interna, apenas o preenchimento de concreto. A existência de armaduras na massa de concreto não foi encontrada nos detalhes dos projetos e tampouco foi detectada por meio de ensaios de ultrassonografia realizados no local. Por segurança, optou-se por desconsiderá-las nas análises.

O cálculo para a verificação desses pilares é normatizado pela ABNT NBR 8800:2008 – *Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios* (mesmo havendo uma norma específica para perfis tubulares circulares, a ABNT NBR 16239:2013 – *Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações com perfis tubulares*).

Como não estão disponíveis informações relacionadas ao limite de escoamento do aço (f_y) dos perfis, foi adotado o valor de f_y de 180 MPa, embora a NBR 8800:2008 não considere, em seu anexo A, limites de escoamento inferiores a 250 MPa.

Na prática, ainda são encontrados no mercado aços com f_y na faixa de 180 MPa a 200 MPa. Adotou-se esse valor conservador em prol da segurança, por ser considerado mais próximo das características dos tubos fabricados na época da construção da residência.

Os pilares foram avaliados por dois modelos de cálculo, o modelo de cálculo I (que tem por base a norma norte-americana *ANSI/AISC 360-05 – Specification for Structural Steel Buildings* e utiliza as mesmas expressões de interação entre força axial e momentos fletores prescritas para os pilares de aço) e o modelo de cálculo II (uma verificação que tem por base o método simplificado da norma europeia EN 1994-1-1:2004: *Design of Composite Steel and Concrete Structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings*).

Alguns estudos demonstraram que os modelos de cálculo I e II apresentam segurança adequada, sendo que, para pilares com esbeltez relativa baixa e pequeno fator de contribuição do aço, o modelo de cálculo I é bastante conservador em relação ao modelo de cálculo II, e que, para pilares com alto fator de contribuição do aço ou grande esbeltez relativa, ambo os modelos fornecem resultados próximos (CALDAS et al., 2007).

A avaliação dos pilares mistos, de aço e concreto, tubulares existentes, submetidos às solicitações obtidas na modelagem estrutural, gerou resultados que confirmaram a segurança estrutural dessas peças quanto ao uso pretendido, objeto deste trabalho. Os resultados dessa avaliação se encontram no anexo 3.

5.2.2) Pilares em concreto armado

O projeto estrutural original, no que diz respeito aos pilares, detalha apenas a armadura dos arranques, constantes da folha 2 do projeto original de 1951. Para a verificação das armaduras internas dos pilares, a única referência utilizada foi essa informação dos arranques, com a dedução de continuidade das armaduras até os pavimentos superiores.

Por meio da avaliação dos resultados da modelagem estrutural dos pilares em concreto armado, os pilares de suporte da laje do piso do pavimento superior encontram-se todos em conformidade no que se refere a suas dimensões e esbeltez. Ainda com relação à armadura interna (partindo-se da hipótese da existência da mesma armadura dos arranques), esta atende à modelagem atual em praticamente todos os pilares, assim como a armadura longitudinal e os estribos.

Os pilares que não atenderam à nova modelagem foram:

- P23, com uma armadura longitudinal original a 37,5% da nova modelagem;
- P7, com uma armadura longitudinal original a 68,75% da nova modelagem;
- P22a, com uma armadura longitudinal original a 37,5% da nova modelagem.

Quanto ao trecho de suporte da cobertura dos pilares em concreto armado, devido às várias mudanças das normas técnicas com o decorrer dos anos, alguns apresentam, conforme esperado, dimensões inferiores às prescrições mínimas atuais.

Os pilares P3, P7, P12 e P22 têm a sua menor dimensão transversal com 12 cm, enquanto as prescrições na NBR 6118:2014: *Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento*, em seu item 13.2.3, determina um mínimo de 14 cm.

Um coeficiente majorador é estipulado pela NBR6118 no caso de pilares com a menor dimensão transversal inferior a 19 cm. Para a análise, foi adotado o valor de 1,5 (na mesma norma, na versão de 2003, o valor era de 1,25; portanto, o valor adotado está a favor da segurança).

A norma atual também não permite, em nenhum caso, pilares com seção transversal de área inferior a 360 cm². Os pilares P7 e P12, com área de seção transversal de 230 cm², não atendem, portanto, a esse quesito no trecho de suporte da cobertura.

5.2.3) Pilares circulares em concreto armado que suportam a cobertura

A falta de detalhamento dos pilares circulares em toda a edificação já foi comentada anteriormente, e a análise dos mesmos é sempre de difícil realização. Devido a essa dificuldade, as observações e conclusões foram alcançadas por meio de avaliações quantitativas reforçadas por inevitáveis avaliações qualitativas (com o apoio de observações *in loco* de possíveis sinais de patologias na estrutura).

Segundo informações do arquiteto Marcelo Suzuki, os pilares circulares no trecho de suporte da cobertura, ao contrário do que se pensava, não são constituídos de tubos de metal preenchidos de concreto, como o são no trecho de suporte do piso do pavimento. Os pilares circulares no trecho de suporte da cobertura seriam então, segundo essas informações, de fibrocimento, preenchidos com concreto e armaduras (não especificadas quanto à sua área de armadura ou número de barras).

Observações e conclusões a que chegou o autor deste trabalho por meio das informações disponíveis:

- 1) Os pilares circulares da cobertura possuem um diâmetro aproximado de 15 cm, o que resulta em uma área de seção transversal de 177 cm². A atual norma em vigor, a NBR 6118:2014: *Projeto de Estruturas de concreto*

– Procedimento, em seu item 13.2.3, afirma que não serão permitidos, em nenhum caso, pilares com seção transversal de área inferior a 360 cm². Os pilares atendem à normatização atual, no que se refere à área da seção transversal mínima, em praticamente 50%.

2) Para a execução da verificação da capacidade estrutural nominal desses pilares, foram considerados os seguintes parâmetros:

2.1) Foram utilizadas as conclusões e valores obtidos a respeito da resistência do concreto explicitados no item 4.1. A exceção foi a adoção, apenas neste caso, da divisão do Δc na análise destes pilares, dada a observância das boas condições dos mesmos, para assim se evitar uma avaliação demasiadamente pessimista e provavelmente fora da realidade.

2.2) As solicitações encontradas no modelo estrutural atual no que se refere a cargas verticais e momentos nos pilares.

2.3) Foi efetuada a análise tomando como ponto de partida a hipótese de que foram instaladas as armaduras de 12 mm # 12 mm em cada pilar, conforme um detalhe do projeto do engenheiro Nerví em suas orientações para a execução da estrutura, com as ligações do pilar com a fundação (citado na imagem 15).

3) Da análise dos resultados conclui-se que os pilares circulares P1, P5, P10, P15 e P20, da primeira fileira a partir da fachada, e os pilares P2, P6, P11, P16 e P21, da segunda fileira, atendem à capacidade estrutural se considerados os esforços, em seus eixos, das cargas concentradas verticais.

Por outro lado, quando são inseridos os possíveis momentos em seus topos (obtidos no modelo estrutural atual), os pilares não atenderiam aos coeficientes de segurança em todos os casos. O percentual de atendimento do coeficiente de segurança seria, na primeira fileira: P1, em 72%; P5, em 45%; P10, em 45%, P15, em 45%; e P20, em 84%. E, na segunda fileira: P2, em 73%; P6, em 62%; P11, em 56%; P16, em 49%; e P21, em 91%.

4) As condições da estrutura como um todo, e especificamente dos pilares circulares, observadas in loco, apesar dos resultados negativos elencados no item 3, não apresentam qualquer sinal de sintomas patológicos ou deformações excessivas (resultantes em pequenos valores, conforme modelo estrutural).

A apresentação atual da estrutura em tão boas condições pode ser resultado de fatores como a não transferência destes momentos para o topo dos pilares, conforme o modelo avaliado, devido ao comportamento da estrutura de forma diferenciada em trabalho. Uma hipótese seria que isso se deve à deformação lenta dos pilares ou a deformações de origem térmica da laje de cobertura, que teriam desvinculado o topo dos mesmos com relação às vigas de cobertura. As fissuras teriam sido reparadas com o tempo, não recebendo então a transferência destes momentos.

Outra hipótese de comportamento diferenciado foi a não consideração do papel desempenhado pelos travamentos em “X” apresentados na prancha 12 do projeto estrutural original da Casa de Vidro, situados entre os pilares 7 e 12; 18 e 23, no sentido transversal; e entre os 16 e 17, no sentido longitudinal. Estes talvez tenham feito parte de um esforço no projeto com o intuito de redução dos movimentos horizontais. No modelo estrutural atual, sem estes travamentos, os deslocamentos horizontais resultaram em um valor máximo de 0,27 cm no topo do edifício (valor de referência de 0,56 cm) e um deslocamento entre pisos de 0,15 cm (valor de referência de 0,37 cm). Os deslocamentos encontram-se, então, dentro dos limites aceitáveis. Cabe destacar que edifícios baixos e leves podem dispensar os elementos especiais de contraventamento, pois a própria estrutura aporticada principal é suficiente para garantir a indeslocabilidade (ARAÚJO, 2014).

Assim, infelizmente, o autor deste trabalho não tem condições de apresentar uma conclusão razoável e completa com relação a uma avaliação definitiva e convincente sobre o atual comportamento da estrutura dos pilares circulares de suporte da cobertura. Para isso seriam necessários novos estudos, ensaios e análise da documentação.

5.3) Avaliação das lajes, nervuras e vigas do pavimento superior e cobertura

A estrutura dos pavimentos foi modelada com as dimensões do projeto original, e as deformações, avaliadas por meio do processo de grelha não linear.

No processo de grelha não linear, não foi considerada a parcela referente à fluência da estrutura de concreto (fenômeno de aumento gradual da deformação ao longo do tempo sob um dado nível de tensão constante), por se considerar que a estrutura já se encontra estabilizada após mais de 60 anos sob carga. Pesquisas com resultados de ensaios demonstram que, em 75% a 80% dos casos, isso ocorre no primeiro ano da construção (MEHTA & MONTEIRO, 2008), o que justifica a hipótese adotada.

O detalhamento das nervuras e vigas foi originalmente efetuado com armaduras longitudinais de aço dobradas, usuais na época (chamadas costumeiramente de

“cavaletes”). Por muito tempo as barras dobradas a 45° foram consideradas as armaduras mais recomendáveis para resistir aos esforços de tração decorrentes da ação de forças cortantes. Atualmente se sabe que é falsa a ideia de que uma barra de aço dobrada que passe do banzo tracionado para o banzo comprimido da viga garante melhor ligação entre os dois banzos das peças, o que a tornaria o melhor tipo de armadura para o cisalhamento (FUSCO, 1995). Na atual modelagem da estrutura, realizou-se a verificação do cisalhamento por meio da utilização de estribos verticais.

Quanto às deformações da estrutura por meio da grelha não linear, elas se encontram dentro dos parâmetros da norma tanto para a laje como para as vigas, demonstrando-se adequada para o uso pretendido.

As dimensões das peças (vigas e nervuras) foram confirmadas na atual modelagem. Com relação ao detalhamento das armaduras, verificaram-se, como esperado, algumas variações. As diferenças nas peças estruturais (vigas e lajes) são, a depender do caso, para mais ou para menos, mas, no entender deste perito, não expressam nada que resulte em danos ou em uma reprovação da estrutura.

6) Avaliação dos deslocamentos do pórtico espacial

A carga média obtida pela modelagem atual foi de 9.600 kg/m². O parâmetro de estabilidade global obtido foi de um valor alfa de 0,65 (valor de referência: 0,6).

Os deslocamentos horizontais resultaram em um valor máximo de 0,27 cm no topo do edifício (valor de referência: 0,56 cm) e um deslocamento entre pisos de 0,15 cm (valor de referência: 0,37 cm). Os deslocamentos, portanto, se encontram dentro dos limites aceitáveis.

7) Conclusões finais

Por meio dos estudos realizados com a utilização de softwares de análise estrutural, das verificações da estrutura *in loco* (visuais e pela extração de testemunhos) e dos projetos existentes, as conclusões são as seguintes:

- A estrutura se encontra em estado de conservação satisfatório, dada a idade da construção, e o processo de carbonatação ainda não atingiu as armaduras da estrutura de concreto.
- Quanto ao Estado Limite Último (ELU), obtido por meio da comparação da análise atual com o projeto estrutural original, de acordo com os detalhes e as hipóteses adotadas na avaliação, considera-se a estrutura segura para a sobrecarga acidental vertical, no piso do pavimento superior, de 3 kN/m² (300 kg/m²), o que equivale a uma ocupação de 42 pessoas em 10 m². Com relação ao detalhamento das armaduras, verificaram-se, como esperado, algumas variações, as quais não são significativas a ponto de resultar em uma não aprovação da estrutura.
- Com base nas observações efetuadas nas fundações e na estrutura da casa, juntamente com os dados dos projetos originais e estes, comparados aos resultados das cargas do projeto estrutural atual, a conclusão é de que, no que diz respeito às fundações, estas se encontram seguras quanto às solicitações para o uso pretendido.
- A avaliação dos pilares mistos, de aço e concreto, tubulares existentes, submetidos às solicitações obtidas na modelagem estrutural, apresentou resultados que confirmaram a segurança estrutural.
- Por meio da avaliação dos resultados da modelagem estrutural dos pilares em concreto armado, os pilares de suporte da laje do piso do pavimento superior encontram-se todos em conformidade quanto às suas dimensões e esbeltez.
- Com relação ao Estado Limite de Serviço (ELS), foram encontrados valores de deslocamentos da estrutura e deformações das vigas e lajes (por meio de análise de grelha não linear) que se encontram dentro dos limites da normatização atual.

Referências:

- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. ANSI/AISC 360:05 – Specification for Steel Structural Buildings. Washington, 2005.
- ARAÚJO, J. M.. Curso de Concreto Armado, Rio Grande: Dunas, v.3, 4.ed., 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT NBR 6120: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 5 páginas, 1980.
- _____. ABNT NBR 8800: Projeto de estruturas de aço e estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro, 237 páginas, 2008.
- _____. ABNT NBR 16239: Projeto de estruturas de aço e estruturas mistas de aço de edificações com perfis tubulares. Rio de Janeiro, 83 páginas, 2013.
- _____. ABNT NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 238 páginas, 2014.
- _____. ABNT NBR 7680-1: Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto. Parte 1: Resistência à compressão axial. Rio de Janeiro, 24 páginas, 2015.
- _____. ABNT NBR 8953: Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência. Rio de Janeiro, 3 páginas, 2015.
- BOLINA, F.; PERRONE, V.; TUTIKIAN, B. Discussão sobre as ações variáveis de projeto segundo os requisitos mínimo, intermediário e superior de desempenho da ABNT NBR 15575. Revista Concreto & Construções, IBRACON, n.79, jul.-set. 2015.
- CALDAS, R.B.; FAKURY, R.H.; SOUSA JR., J.B.M. Bases do dimensionamento de pilares mistos de aço e concreto segundo o projeto de revisão na NBR 8800. REM: Rev. Esc. Minas, Ouro Preto, v.60, n.2, 2017.
- EN 1994-1-1 (2004) (English): Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings [Authority: The European Union Per Regulation 305/2011, Directive 98/34/EC, Directive 2004/18/EC].

- FUSCO, P; B. Técnicas de armar as estruturas de concreto. Editora PINI, São Paulo, 1995.
- _____.; Tecnologia do Concreto Estrutural: tópicos aplicados. Editora PINI, São Paulo, 2008.
- HELENE, P. R. L. Considerações sobre a conformidade da resistência à compressão do concreto em estruturas de edificações – 4º texto preliminar. São Paulo. Texto enviado à Comunidade TQS, 2010.
- JORDÃO, F.; OTONI, M.E.; MENDES, R.B.; ARAÚJO, R.S. Caracterização estatística das cargas acidentais verticais em edifícios com base em levantamento de dados. E-RAC: Revista Eletrônica da Reunião Anual de Ciência do Centro Universitário do Triângulo – Unitri, v.3, n.1, 2013.
- MARANGONI, H.M. Princípios de arquitetura em aço. Coletânea do Uso do Aço, v. 4, 2.ed., 2004.
- MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: microestrutura, propriedades e materiais, 3.ed., IBRACON, 2008.
- VIEIRA FILHO, J. O.; Avaliação da resistência à compressão do concreto através de testemunhos extraídos: contribuição à estimativa do coeficiente de correção devido aos efeitos do broqueamento. São Paulo, Escola Politécnica da USP, PPEGEC, jul. 2007 (Tese de doutorado).

5.3 Laudo dos caixilhos e vidros

Parecer do Engenheiro Civil Osny Pellegrino Ferreira

Os caixilhos de vidro existentes nas fachadas, constituídos de perfis em aço encontram-se fixados na laje inferior (piso) e na laje superior inclinada (teto). Considerando este engastamento em ambas as lajes, é de se supor que qualquer movimentação que ocorra nestes elementos estruturais acabe gerando esforços para os caixilhos de vidro.

As trincas dos painéis de vidro podem ser originadas conforme descrito a seguir:

1) Deformação pela fluência do concreto armado- principalmente nos centros entre apoios e nas extremidades, onde as lajes de cobertura e de piso encontram-se em balanço (a partir das colunas), o deslocamento por flexão das lajes contribui para a geração de esforços nos caixilhos, embora no caso presente seja considerada como de menor responsabilidade pelo trincamento dos vidros pois não foi verificada a presença de trincas nos vidros dos caixilhos centrais entre colunas.

2) Movimentação decorrente da variação térmica- atua sobre a estrutura de concreto armado e a caixilharia. A laje de cobertura está mais sujeita as variações térmicas, pois ganha e perde calor do ambiente, em maior intensidade que a laje de piso. O vidro é frágil e seu coeficiente de dilatação térmica é muito inferior ao do concreto. Tal condição, considerando que os caixilhos encontram-se engastados (chumbados) em ambas as lajes, as variações térmicas diferenciais tendem a causar esforços de cisalhamento aos vidros, levando ao trincamento.

Agravantes que contribuem para a ocorrência de trincamento dos vidros:

1) Fixação dos vidros nos caixilhos com massa de vidraceiro- este material, composto de gesso e óleo de linhaça tende a endurecer com o tempo, tornando-se rígido e repassando ao vidro qualquer deformação que ocorra no caixilho metálico. O gesso (sulfato de cálcio) também pode atacar os perfis de aço dos caixilhos e, em presença de umidade, levar ao aparecimento da ferrugem (oxidação). O aço corroído apresenta expansão volumétrica e assim pode solicitar o painel de vidro, emoldurado pelo caixilho, exercendo esforços localizados. O vidro, material frágil, caso tenha superada sua capacidade resistente pode romper nos locais mais solicitados.

2) Engastamento rígido dos caixilhos- os perfis que constituem os caixilhos são “chumbados” diretamente nas respectivas lajes de piso e de cobertura e, portanto, estão submetidos às deformações e deslocamentos de ambas, tanto no que se refere a esforços mecânicos como também aqueles provenientes das variações de temperatura do ambiente.

Possibilidades para atenuação dos efeitos que contribuem para o trincamento dos vidros:

1) Substituição dos caixilhos que se encontram danificados- considerando que se faz necessária a substituição dos caixilhos já corroídos poderia ser verificada a possibilidade de utilização de perfis em aço resistente à corrosão, ou seja, aços patináveis disponíveis no mercado, tipo “Cor-ten A” (que receberam a designação ASTM A 242) para uso em aplicações arquitetônicas. Esta possibilidade atenuaria a corrosão dos caixilhos de aço.

2) Substituição da massa de vidraceiro- aplicação de elastômero a base de poliuretano flexível para fixação do vidro ao caixilho. Tal solução seria aconselhável pois, além de evitar a oxidação do aço, garantiria maior impermeabilidade e possibilitaria ao vidro não receber esforços pontuais originados pelos caixilhos.

3) Desvinculação direta do caixilho à estrutura- considera-se que o engastamento dos caixilhos diretamente às lajes de piso e de cobertura, por meio de chumbadores rígidos, seja inadequado no presente caso. A possibilidade de dessolidarização dos caixilhos aos elementos de concreto armado poderia ser realizada através de elementos flexíveis constituídos em polímero tipo UHMW, polietileno de ultra alto peso molecular (fabricante Baron: <http://baron.com.br/> empresa de Água Vermelha – São Carlos). Este polímero é também resistente à condução eletroquímica e apresenta grande capacidade de resiliência, o que contribui para a maior vida útil da caixilharia.

4) Instalação de ânodos de sacrifício- a colocação de pastilhas de zinco para “sacrifício” possibilitariam minimizar a corrosão do aço e seria uma alternativa para os caixilhos ainda não totalmente comprometidos pela oxidação. Nestes a formação de escamas compromete o funcionamento dos caixilhos e sua movimentação das partes móveis onde há aberturas para ventilação, por exemplo.

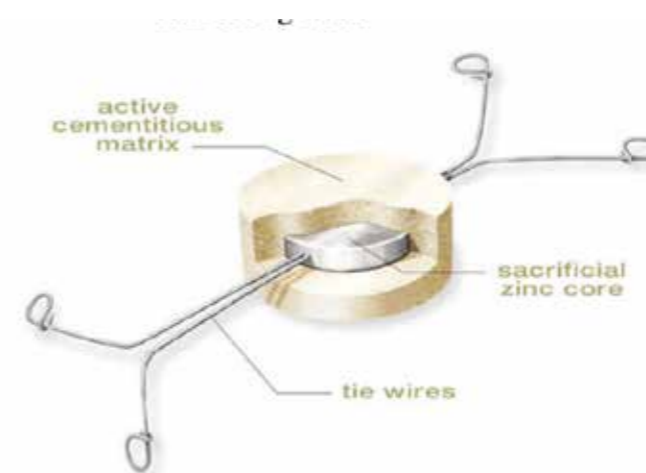


Ilustração 1
Exemplo de ânodo de sacrifício que pode ser instalado na Casa de Vidro para evitar a oxidação dos caixilhos. Os ânodos são ligados na armadura das vigas, podendo ser instalados no espaço do caixão perdido.

5) Substituição por vidro laminado- a possibilidade de substituição por vidro laminado constitui-se como adequada, considerando que este tipo é considerado vidro de segurança, e propicia maior garantia quanto a ocorrência de acidentes ocasionados pela queda de fragmentos de vidros que porventura venham a trincar.

Quanto ao item – **Cobertura**, sugere-se que todas as telhas sejam substituídas por chapas onduladas de fibrocimento sem amianto, com espessura mínima de 6 mm. Para atenuar a carga térmica proporcionada pela cobertura sugere-se a aplicação de uma lâmina plástica isolante térmica, tipo **Duralfoil**, aluminizada em ambas as faces.

As mantas de lã de vidro existentes devem ser retiradas, tomando-se cuidado para utilização de EPIs pelos operários. A orientação ratifica a recomendação da equipe 3 coordenada pelo Prof. Dr. João Adriano Rossignolo: substituição das telhas com as mesmas características, mas sem amianto. Instalação de uma **linha de vida** na cobertura para evitar quedas ou acidentes de funcionários na manutenção da casa.

Fazer calha acoplada

Pilares circulares

Medida por instrumento acústico (para detectar a espessura de parede do perfil metálico).

Na base: retirar a terra até 40 cm abaixo da superfície, escarificar, lixar a parte com corrosão, fosfatizar (usar Fosfatox) a região e pintar novamente com produtos a base de poliuretano bi-componente. No topo, lixar e usar pintura em esmalte sintético.

Pintura

Para regularização do reboco da alvenaria, adicionar à cal 20% de látex acrílico, em relação à quantidade de água. Isso dará maior regularidade à argamassa de cobertura das paredes, evitando as fissuras na própria pintura.

Calha / gárgula

Recompor a calha como o projeto original e revesti-la com uma placa de zinco, fechando os recortes com Sicaflex/poliuretano. Colocar ralos hemisférico nos condutores (descidas) de água da calha.

Osny Pellegrino Ferreira

Engenheiro Civil (1975), professor aposentado da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, tendo atuado nos cursos de graduação e pós-graduação em engenharia civil e arquitetura e urbanismo. Pesquisador na área de construção civil e tecnologia do ambiente construído, nos seguintes temas: concretos especiais, fibrocimentos, utilização de resíduos agro-industriais na construção, desenvolvimento de novos materiais e componentes construtivos, avaliação de sistemas e componentes construtivos, compósitos em matrizes poliméricas e cimentícias, reforços estruturais com armaduras em fibra de vidro.

5.4 Nuvem de pontos e processamento de informações da casa de vidro¹

Júlio César Franco Jr.
Ana Regina Mizrahy Cuperschmid
Márcio Minto Fabricio

1 Documentação 3D e patrimônio arquitetônico

As tecnologias digitais são amplamente utilizadas para registro e preservação de informações relativas ao patrimônio arquitetônico. A reconstrução virtual da edificação histórica configuram possibilidades inovadoras de registro da memória do edifício e das técnicas construtivas, podendo contribuir com ações de manutenção e operação.

Este capítulo apresenta resultados de pesquisa referentes à aplicação de tecnologias digitais para documentação de patrimônio arquitetônico na Casa de Vidro, Lina Bo Bardi. O trabalho envolveu utilizar escaneamento com Laser Escâner Terrestre (LET) e técnicas de fotogrametria para suportar o desenvolvimento de modelos HBIM, elaborando produtos gráficos para análises e documentação tridimensional precisa do conjunto de edificações da Casa de Vidro, composto pela Casa Principal, Estúdio, Casa do Caseiro e Garagem.

O capítulo é organizado de forma a apresentar: os procedimentos de coletas de dados contextuais, espaciais e fotográficos; os procedimentos e resultados de processamento de nuvem de pontos 3D e fotogrametria que servirão de base para desenvolvimento de um *Historical Building Information Modeling* (HBIM) da Casa de Vidro, descrito no próximo capítulo.

A documentação e o processo de registrar tridimensional e precisamente edificações históricas se insere em um momento oportuno em que Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm beneficiado altamente os processos de projeto, construção e gestão, embora o emprego de tais tecnologias para edificações históricas ainda seja escasso (Dezen-Kempton et al. 2015).

Em se tratando de edificações existentes, um passo fundamental é levantar suas características físico-geométricas de modo a gerar documentação condizente com o real e consistente para permitir análises de seu estado atual, demandas de operação e manutenção, e embasar estudos de reformas e intervenções. De tal modo que este trabalho conjuga as práticas adotadas para o desenvolvimento do *Plano de Conservação e Manutenção da Casa de Vidro*, no que tange à aplicação de tecnologias digitais de documentação e restituição virtual no patrimônio arquitetônico em questão.

A documentação precisa é um elemento essencial para a conservação do patrimônio cultural, permitindo o entendimento de sua significância, condição e complexidade (EPPI-CH; CHABBI, 2007). Letellier, Schmid e Lebank (2007) destacam que a documentação e administração das informações não deve se ater ao projeto de conservação, deve ser uma atividade constante.

Segundo Eppich e Chabbi (2007), em um processo de planejamento de conservação, a documentação fornece uma fundamentação de longo prazo para o monitoramento, manutenção e gerenciamento do bem patrimonial, assegurando que esse conhecimento possa ser transmitido para

futuras gerações. Corroborando, Letellier, Schmid e Lebank (2007) sugerem que documentação do patrimônio pode garantir a perpetuação da memória do edifício, mesmo que essa herança desapareça por desastres naturais, negligência ou conservação inadequada.

Eppich e Chabbi (2007) consideram que o processo de documentação do patrimônio cultural tem se tornado mais complexo, exigindo mais recursos para o devido registro. Esse processo é composto por atividades multidisciplinares abrangendo informações produzidas por profissionais e pessoas de diferentes áreas de conhecimento e interesses (LETELLIER; SCHMID; LEBLANC, 2007). Segundo Rodríguez-Moreno et al. (2018), se os registros derivados desse processo são classificados e reunidos em uma documentação na qual os componentes da edificação são tratados como objetos isolados, não relacionados com seu entorno, há uma fragmentação da informação, o que prejudica uma avaliação global do bem.

Diferentes técnicas de levantamento tridimensionais têm sido utilizadas para documentar edificações históricas com precisão geométrica. Dentre elas, podemos destacar técnicas derivadas de levantamentos fotográficos e processamento fotogramétrico e técnicas relativas ao escaneamento 3D à laser.

De acordo com Fritsch (1999), **fotogrametria** é uma tecnologia de aquisição e processamento de imagens fotográficas para determinação de formas, posição e características geométricas a fim de gerar modelos virtuais tridimensionais. Ciência de mensuração do campo de geodesia e sensoriamento remoto, a fotogrametria utiliza técnicas para obter informações geométricas de objetos representados em fotografias (Linder, 2009).

Tais técnicas permitem que fotografias 2D – com perspectivas diferentes de um mesmo objeto – quando combinadas possibilitem a determinação de coordenadas espaciais, correção de distorções de perspectiva e focais; tendo como produtos mosaicos ortogonais de imagens. Permitem, assim, a geração de informações para documentação de patrimônio (Fritsch & Klein, 2018).

Segundo Groetelaars (2015), o emprego de diferentes técnicas de fotogrametria digital possibilita obter significativa quantidade de dados de geometrias, medidas, desenhos, ortofotos, entre outros. Além disso, a utilização de métodos de medição por fotogrametria têm crescido em relação a métodos tradicionais pela rapidez e facilidade na obtenção de resultados (Barbasiewicz, Widerski, & Daliga, 2018).

Analiticamente, a fotogrametria opera com precisão centimétrica, resolução de milhares de pontos, modelagem 3D manual em pós-processamento, e relativamente mais acessível financeiramente (Dezen-Kempton et al., 2015) fotogrametria. Adicionalmente, mensurar com fotos significa mensurar sem a necessidade de contato físico com objetos, o que colabora com trabalhos de difícil acesso físico, como destaca Linder (2009).

O **escaneamento 3D** possibilita a obtenção de modelos geométricos de uma nuvem de pontos resultante de uma varredura com feixes de raio laser (GROETELAARS, 2015). Fritsch e Klein (2018) demonstram que a combinação de fotogrametria e escaneamento a laser podem gerar modelos tridimensionais geometricamente acurados e texturizados com boa qualidade.

Juntamente com fotogrametria, escaneamento a laser é uma das tecnologias mais utilizadas para levantamento de edificações. Possui precisão milimétrica, resolução de milhões de pontos e captura e extração de formas automáticas (Dezen-Kempton et al., 2015) fotogrametria.

Como resultados, foi desenvolvida farta documentação tridimensional através de técnicas de fotogrametria e 3D laser escâner e um modelo HBIM, orientados para Documentação, Gestão e Conservação da Casa de Vidro de Lina Bo Bardi.

A equipe Brasileira atuou em colaboração com pesquisadores italianos da Universidade de Ferrara na parte referente ao *escaneamento* laser 3D das edificações e jardins (ver capítulo **documenting modern architecture to learn from the masters**). A equipe italiana também ministrou treinamento para equipe brasileira quanto a manipulação da nuvem de pontos resultante.

A pesquisa teve um caráter exploratório e se desenvolveu como um estudo de caso de uso das tecnologias de Laser Escâner Terrestre (LET), técnicas de fotogrametria e HBIM como suporte de documentação da Casa de Vidro para fins de gestão de patrimônio histórico, conservação da memória do edifício, registros estruturais, construtivos e de patologias e suporte à futuras intervenções e gestão da utilização deste patrimônio.

O problema que impulsionou a pesquisa está vinculado a questão de que os métodos tradicionais de documentação são insuficientes para integrar e gerir informações relacionadas a edificação. Com a intenção de utilizar BIM como apoio à gestão do patrimônio da Casa de Vidro, buscou-se desenvolver um modelo HBIM e posteriormente integrá-lo às informações referentes ao mapa de danos da edificação. Os dados obtidos, por meio da utilização de ferramenta para integrar modelo BIM com as informações do mapa de danos, foi avaliada de forma qualitativa.

A partir de levantamentos precisos tridimensionais, o próximo passo foi o registro e consolidação das informações em bases de dados enriquecidas semanticamente para documentação e análise das características físicas e culturais de determinado patrimônio. É importante também que as informações sejam registradas em formatos que permitam manipulações de cunho projetuais para simulação de ações de reparos e intervenções na edificação, para tanto foi desenvolvido um modelo HBIM da Casa de Vidro que será apresentado no próximo capítulo.

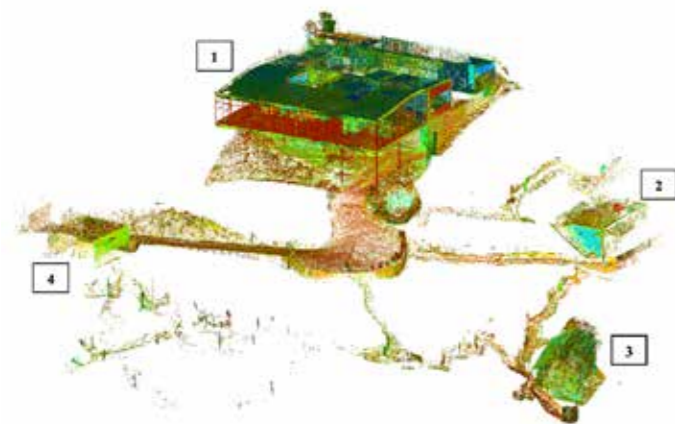


Figura 1. Imagem com nuvem de pontos 3D do conjunto de edificações e caminhos da Casa de Vidro de Lina Bo Bardi. Em sentido horário a partir da parte central da imagem: Casa de Vidro (1); Residência do Caseiro (2); Estúdio de Lina Bo (3); Garagem (4).

pós-Processamento e interpretação da Nuvem de pontos da Casa de Vidro

O conjunto arquitetônico e paisagístico abordado é composto pela própria Casa de Vidro, onde residiram Lina e Pietro M. Bardi, o estúdio de Lina Bo, residência do caseiro e garagem. As edificações são interligadas por uma série de caminhos em meio a um bosque e jardins.

A partir da nuvem de pontos levantada e processada, como apresentado no capítulo *documenting modern architecture to learn from the masters*, os dados foram tratados pela equipe do IAU-USP. Este trabalho focou em elaborar seções internas e externas das edificações, em alta qualidade, para compreensão visual de espaços e elementos das construções, de modo que foram elaborados produtos gráficos em escala, como plantas, cortes, elevações e vistas em perspectiva das edificações.

As análises realizadas iniciaram com a segmentação, limpeza de ruídos, e organização da nuvem de pontos para que os produtos gráficos e a própria nuvem pudessem ser formatados para serem integrados aos softwares de documentação e modelagem de informações da edificação. Nesse processo foram criados *layers* para cada edificação, vias de acesso, caminhos dos jardins e outros conforme necessidade, de modo a distinguir e manusear os pontos de interesse de outros elementos escaneados.

Escaneamento a laser é capaz de produzir uma quantidade expressiva de dados geométricos e, neste caso, foram gerados cerca de 8 bi de pontos, cada um com coordenadas XYZ e parâmetros de cor RGB. Por conta da tecnologia utilizada, as cores atribuídas aos pontos são relativas às condições de reflexão do laser e não propriamente às cores de cada material, de forma que cada ponto é representado por uma “falsa cor” (ver figuras 1, 2 e 3).

Em função da enorme quantidade de dados e da natureza de visualização da nuvem de pontos, a interpretação de geometrias e elaboração de produtos se baseou em segmentar a nuvem selecionando e categorizando elementos de interesse em *layers* específicos para que fossem possíveis visualizações isoladas. Além disso, os segmentos da nuvem puderam ser recoloridos para melhor contraste e, em análises específicas, suas cores atribuídas em função de suas cotas de elevação.

Com a nuvem tratada e segmentada foi possível extrair uma série de imagens com precisão dimensional bastante acurada, retratando geometricamente as edificações do conjunto e permitindo analisar aspectos geométricos relacionados à construção e as condições atuais da edificação. Nesse processo, foram utilizadas malhas reticuladas com espaçamento determinado conforme a escala e precisão necessária e configuradas conforme os planos de análise.

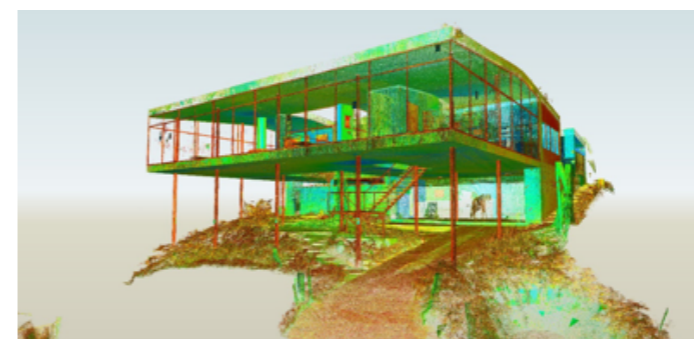


Figura 2. Vista da Casa Principal isolada.

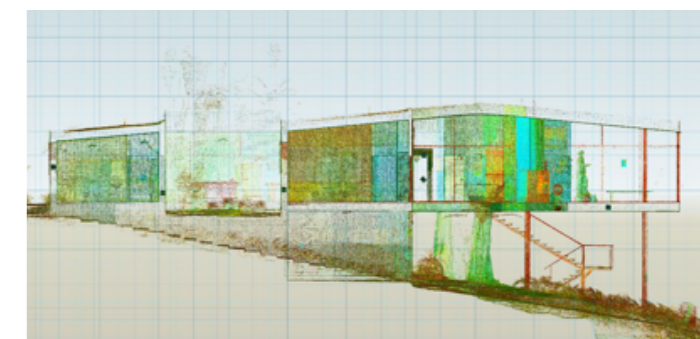


Figura 3. Corte Transversal da casa de vidro.

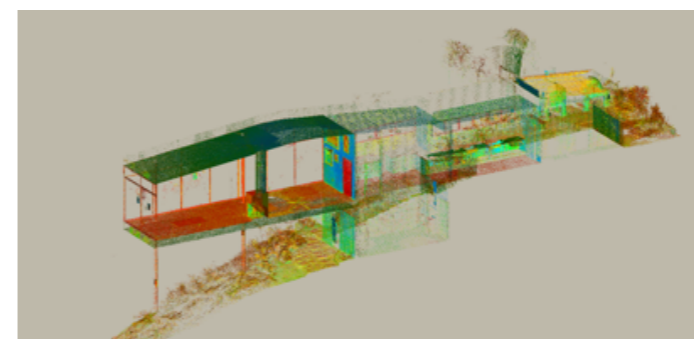


Figura 4. Corte transversal 3D da casa de vidro.

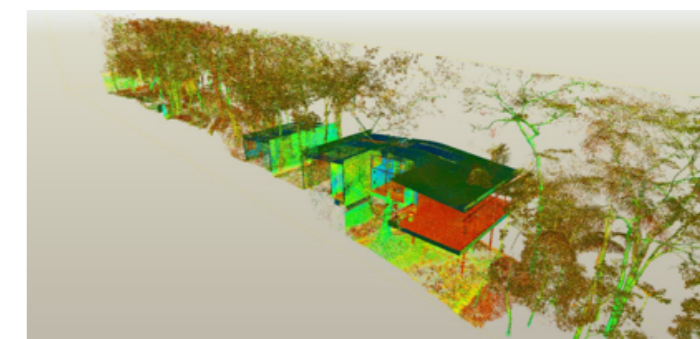


Figura 5. Corte Transversal 3D da Casa de Vidro em meio a vegetação.

Nas próximas imagens são apresentados diferentes imagens que permitem caracterizar a Casa de Vidro. Na figura 2 temos uma vista em perspectiva da casa de vidro. As figuras 3, 4 e 5 foram produzidas com diferentes espessuras de segmentação da nuvem e ativando diferentes *layers* para geração das imagens. Na figura 3 se trabalha com uma recorte de pequena espessura emulando um corte transversal da Casa de Vidro. As figuras 4 e 5 são cortes 3D, com o *layer* de vegetação desligado e posteriormente ligado, emulando corte transversal, corte transversal 3D da Casa de Vidro e corte transversal 3D em meio ao jardim.

As figuras 6 e 7 emulam recortes da planta baixa da edificação. Na figura 7 são sobrepostas (em detalhe) as plantas baixas do terço e do primeiro piso na região, permitindo identificar uma pequena excentricidade entre as seções do mesmo pilar no segmento do terço e no segmento do primeiro pavimento.

A figura 8 se destaca a escada principal de acesso à Casa de Vidro, na qual podemos verificar pequenas deformações na estrutura da escada.

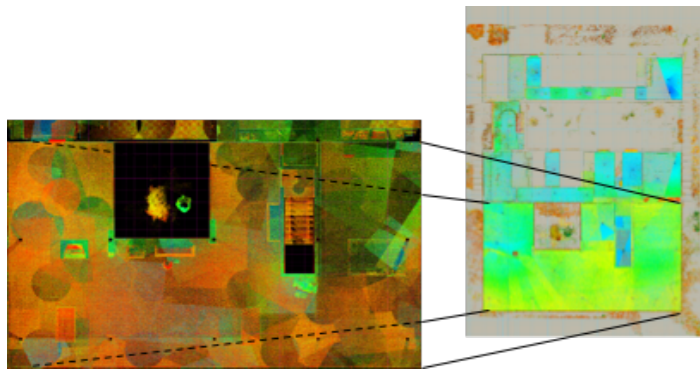


Figura 6.
Planta-baixa da Casa Principal a partir do escaneamento 3D e detalhe do piso da sala.

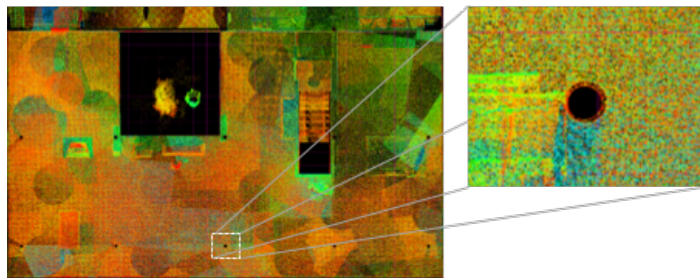


Figura 7.
Planta Baixa e detalhe da excentricidade do pilar, comparando a secção no térreo e no primeiro pavimento.

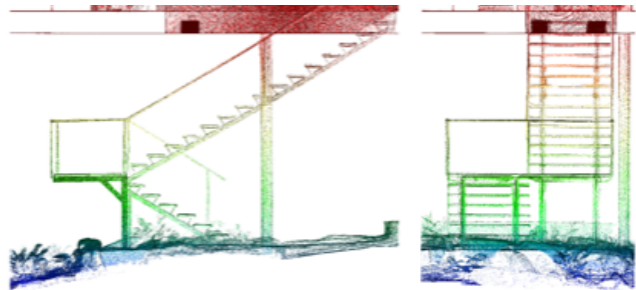


Figura 8.
Imagem da Escada do acesso principal à casa de vidro.

Com esse mesmo processo de segmentação, analisou-se a topografia do terreno a partir da nuvem de pontos escaneados. Foram isoladas todas as copas de árvores em *layers* separados para que os pontos relativos ao terreno fossem visualizados. Tais pontos foram coloridos de acordo com sua cota de elevação em uma escala de cores de tons frios (para cotas mais baixas) a tons quentes (para cotas mais altas), variando-os de metro em metro.

Com isso, gerou-se um mapa de elevação utilizado nos estudos de intervenções nos jardins da *Casa de Vidro*. As figuras de 9 a 12 ilustram os processo de segmentação e tratamento de con resultados desse trabalho.

A segmentação da nuvem também foi necessária para viabilizar sua integração a modelos HBIM. Em função do grande volume de pontos capturados – cerca de 8 bilhões - foram criados arquivos segmentados da nuvem de pontos para cada edificação, no entato, vinculados aos base de dados de registro. Os arquivos de modelagem BIM também foram desenvolvidos individualmente para cada edificação, podendo ser vinculados aos arquivos segmentados da nuvem de pontos correspondentes. Dessa forma, viabilizou-se o manuseio da nuvem de pontos de acordo com as capacidades computacionais disponíveis, otimizando a integração da nuvem aos modelos BIM.

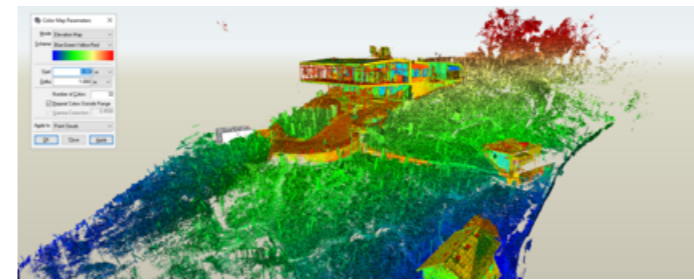


Figura 9.
Mapa de elevação a partir da nuvem de pontos da casa de vidro – Etapa 1.

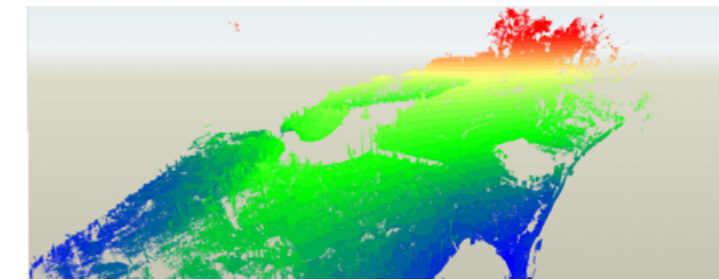


Figura 10.
Mapa de elevação a partir da nuvem de pontos da casa de vidro – Etapa 2.

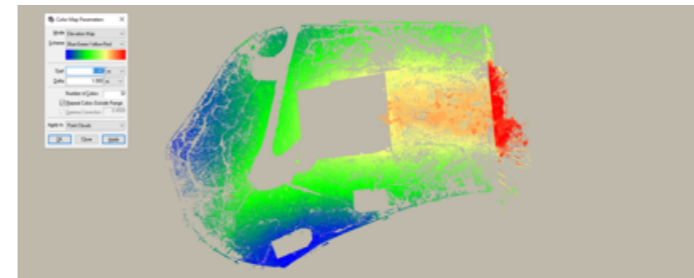


Figura 11.
Mapa de elevação a partir da nuvem de pontos da casa de vidro – Etapa 3.

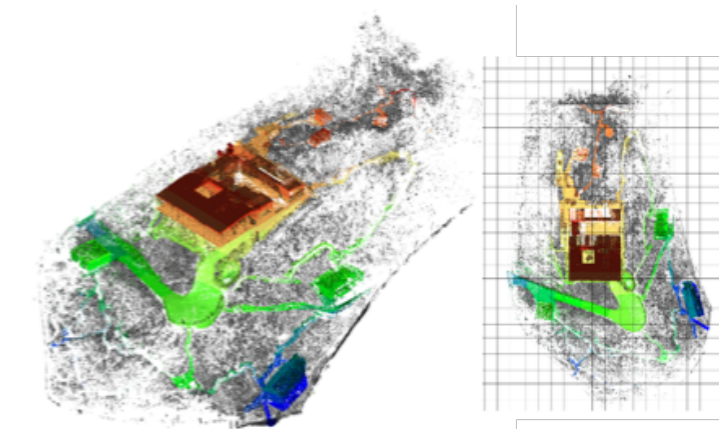


Figura 12.
Processo de segmentação da nuvem de pontos da casa de vidro para estudo da implantação dos edifícios e caminhos de interligação.

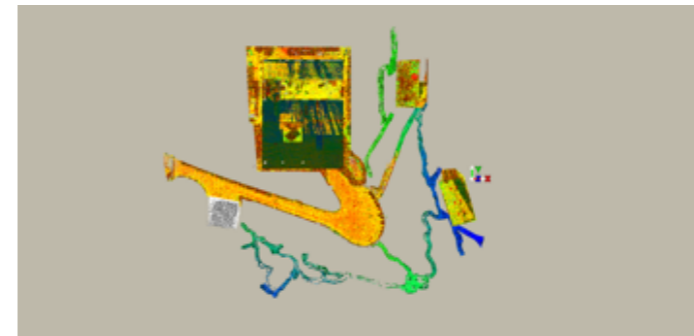


Figura 13.
Mapa de elevação a partir da nuvem de pontos da casa de vidro – Etapa 4: Estudo dos Caminhos.

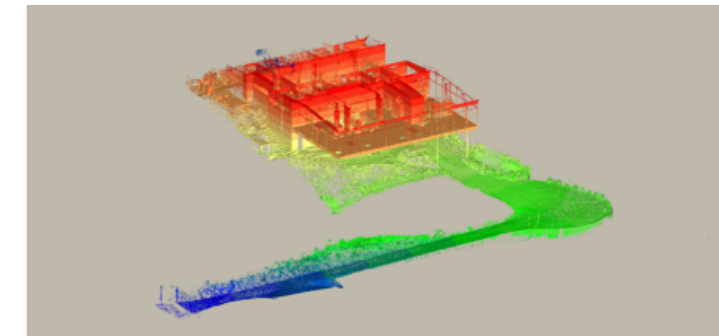


Figura 14.
Mapa de Elevações com gradiente de cores da Casa de Vidro e caminho principal de acesso.

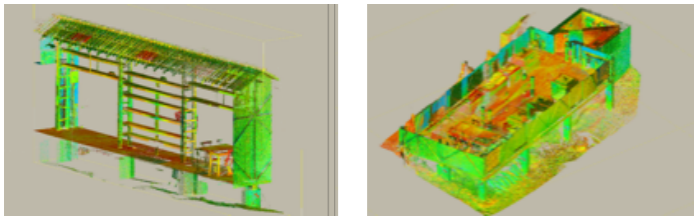


Figura 15.
Perspectivas isométricas: (a) Planta-baixa e; (b) Prateleiras internas do Estúdio.

Como exemplo desse processo, toma-se a iniciativa voltada a modelagem do *Estúdio*. Nesse estudo, a nuvem de pontos foi organizada em *layers* no *Leica Cyclone*, categorizando os pontos para que se pudesse isolar os elementos da construção de outros não pertinentes, como árvores e outros elementos externos. A partir da nuvem de pontos segmentada foram extraídos produtos gráficos, exemplificados na figura 15.

Em seguida, a nuvem foi emulada no *Autodesk Revit*, vide figura 16, utilizando o plug-in *Leica Cloudworx* para controlar a densidade e aparência da nuvem de pontos e, assim, proceder com a modelagem. As funcionalidades do *Cloudworx* foram utilizadas, principalmente, para otimizar o uso de recursos computacionais durante a modelagem, ajustando iterativamente os parâmetros da emulação, por exemplo: aumentando a definição da visualização (quantidade de pontos) quando necessário e, quando não, diminuindo-a para reduzir a demanda de processamento.

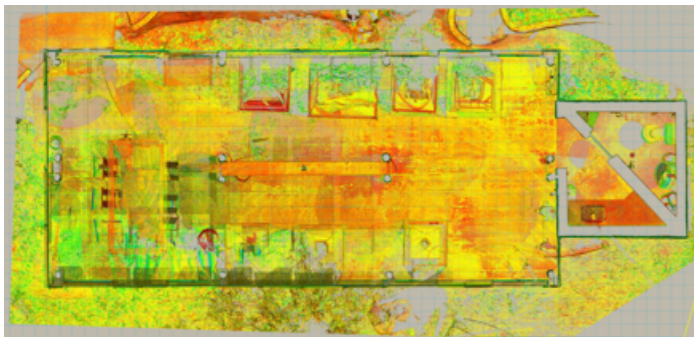


Figura 16.
Nuvem de pontos da planta-baixa emulada do Estúdio Lina Bo.

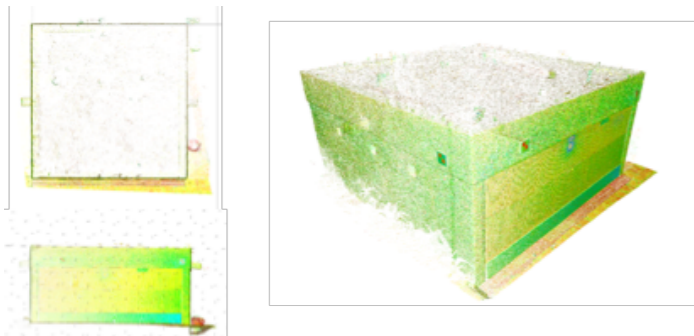


Figura 17.
Nuvem de pontos da Garagem.

Local **Nº de fotos**

Casa principal (interior + entorno)	709
Casinha	37
Casa do caseiro	19
Garagem	33
Outras	103

Quadro 1
Quantitativo de capturas fotográficas

Levantamento fotográfico

O levantamento fotográfico teve como objetivo a criação de acervo para aplicação de técnicas de fotogrametria. As capturas englobaram todas as edificações do conjunto, gerando um material de 901 imagens referenciadas conforme o quadro a seguir.

O levantamento foi realizado utilizando câmera fotográfica da marca *Nikon* modelo *D300* e lente 12.00 mm (valor nominal) calibrada e com distância focal fixa². Também foi realizada a captura de fotos aéreas utilizando RPA (Aeronave Pilotada Remotamente) para inspeção de pontos de difícil acesso. O equipamento utilizado foi o drone *DJI Mavic-Pro*, que possui distância máxima de viagem aproximada de 13 km e tempo de voo aproximado de 20 minutos por bateria e é equipado com uma câmera digital integrada de 12.35 megapixels e estabilizador mecânico de três eixos. O controle das tomadas fotográficas foi realizado manualmente e algumas imagens selecionadas são apresentadas nas figuras 18-20 a seguir.



Figura 18.
Calhas e rufos das extremidades da Casa de Vidro



Figura 19.
Vista aérea da cobertura da Garagem.

Figura 20.
Vistas aéreas da cobertura da Casa de Vidro.

Fotogrametria DO ESTÚDIO

No *Estúdio* também foram aplicadas técnicas de restituição fotogramétrica, utilizando o software de processamento de imagens *Photomodeler 2018*. O processamento foi realizado de forma separada para as faces da edificação, de modo que os resultados foram individualmente obtidos para as faces Norte e Leste. O levantamento cobriu a fachada leste (lateral), a fachada norte (principal), e parcialmente a fachada sul, a cobertura e as alvenarias da parte oeste. Foram tiradas 37 fotos, com sobreposição mínima de 50% no dia 28 de maio de 2018, em visita técnica no local.

Em cada tomada, teve-se o cuidado de centralizar os objetos interesse procurando evitar sombreamentos intensos e excessiva incidência de luz. Em laboratório, as imagens foram analisadas e selecionadas, e descartadas as que apresentavam problemas de foco e iluminação.



Figura 21. Exemplos do conjunto de imagens selecionadas da Fachada Leste e Norte. FONTE: Imagens

capturas por Júlio César Franco Jr. (Pesquisador do Arquitec IAU USP).

As imagens selecionadas foram, em seguida, empregadas na restituição fotogramétrica da edificação utilizando o software *Photomodeler UAS 2018*. O procedimento incluiu a identificação e criação manual de pontos homólogos em cada imagem, ou seja, pontos que representavam um elemento comum a várias fotos. Em seguida esses pontos foram referenciados uns aos outros para que as imagens fossem orientadas espacialmente, as distorções corrigidas e fosse gerado um mosaico fotográfico ortogonal, aqui tratado como ortomosaicos.

Em seguida, adotaram-se pontos relativos aos eixos verticais e horizontais da fachada para corrigir os alinhamentos horizontal e vertical dos produtos. Por fim, a escala dos ortomosaicos resultantes foi ajustada por meio da aferição de medidas na nuvem de pontos do escaneamento 3D, no software *Leica Cyclone 9.1*.

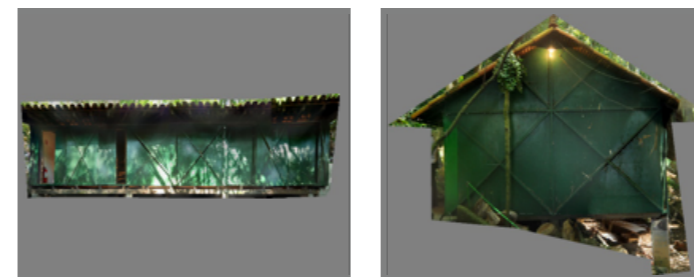


Figura 22. Ortomosaicos do Estúdio, Lina Bo Bardi. (i) Ortomosaico da Fachada Norte (ii) Ortomosaico da Fachada

Leste". FONTE: Imagem gerada por Júlio César Franco Jr.

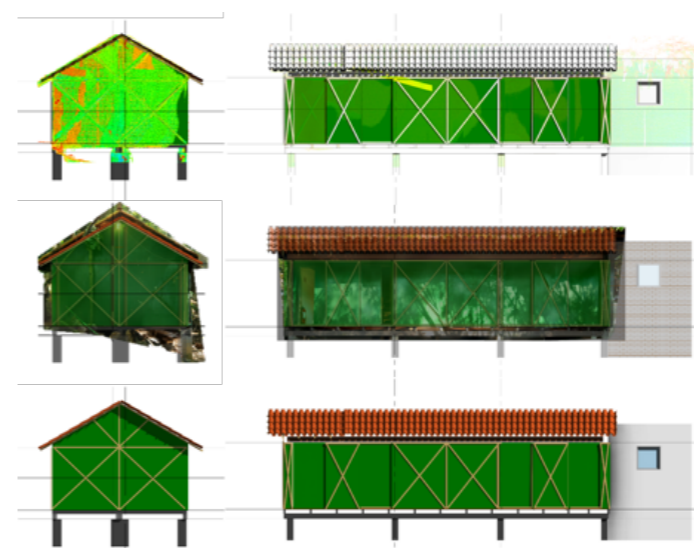


Figura 23 De cima para baixo, compõem-se: (i) Nuvem de Pontos + HBIM; (ii) BIM (semitransparente) +

Ortomosaico; e (iii) Modelo HBIM resultante. FONTE: Imagem gerada por Júlio César Franco Jr.

Na **Figura 13** são apresentadas os ortomosaicos resultantes.

Por fim, os ortomosaicos foram incorporados à modelagem BIM da edificação juntamente com a nuvem de pontos correspondente. A modelagem BIM foi desenvolvida no software *Autodesk Revit 2017*, onde também a nuvem de pontos foi emulada via *plugin Leica CloudWorx*.

Nas figuras 23 e 24, apresenta-se a incorporação do ortomosaico às vistas do modelo BIM e a integração com a nuvem de pontos de escaneamento 3D.

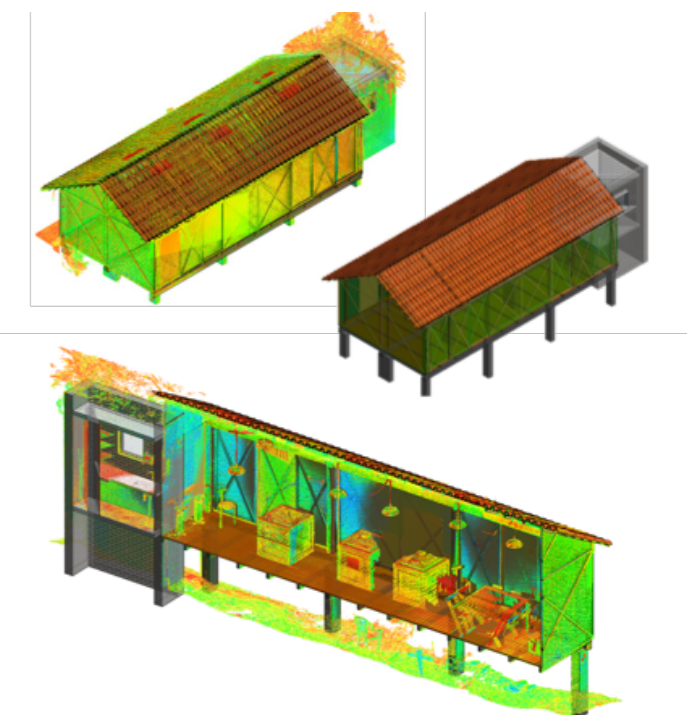


Figura 24 De cima para baixo, compõem-se perspectivas com: (i) Nuvem de Pontos + HBIM; (ii) Modelo BIM

resultante; e (iii) Corte Nuvem de Pontos + BIM. FONTE: Imagens geradas por Júlio César Franco Jr.

Referências

- BARBASIEWICZ, A., WIDERSKI, T., & DALIGA, K. (2018). The analysis of the accuracy of spatial models using photogrammetric software: Agisoft Photoscan and Pix4D. *Proceedings... E3S Web of Conferences*, 26, 1–5. DOI: 10.1051/e3sconf/20182600012
- DEZEN-KEMPTER, E., SOIBELMAN, L., CHEN, M., VICTOR, A., & FILHO, M. (2015). Escaneamento 3D a laser, fotogrametria e modelagem da informação da construção para gestão e operação de edificações históricas. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, 10(2), 113–124. <https://doi.org/10.11606/gtp.v10i2.102710>
- EPPICH, R.; CHABBI, A. *Recording, Documentation, and Information Management for the Conservation of Heritage Places: Illustrated Examples*. Shaftesbury: Donhead, 2007. v. 2, 164 p. ISBN: 978-0-89236-946.
- Fritsch, D., & Klein, M. (2018). 3D preservation of buildings – Reconstructing the past. *Multimedia Tools and Applications*, 77(7), 9153–9170. DOI: 10.1007/s11042-017-4654-5
- GROETELAARS, N. J. Criação de Modelos BIM a partir de “Nuvens de Pontos”: Estudo de Métodos e Técnicas para Documentação Arquitetônica. 2015. 372f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.
- LETELLIER, R.; SCHMID, W.; LEBLANC, F. *Recording, Documentation, and Information Management for the Conservation of Heritage Places: Guiding Principles*. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2007. v. 1, 174 p. ISBN: 9780892369256.
- LINDER, W. (2009). *Digital photogrammetry a practical course*. Springer Berlin Heidelberg New York. DOI: 10.4324/9780203305959
- RODRÍGUEZ-MORENO, C. et al. From point cloud to BIM: an integrated workflow for documentation, research and modelling of architectural heritage. *Survey Review*, [s. l.], v. 50, n. 360, p. 212–231, 2018.

Notas

- 1 A equipe brasileira da meta de documentação foi composta pelo professor doutor Márcio Minto Fabricio (coordenador da meta de documentação), pela arquiteta e doutora Ana R. M. Cuperschmid e pelo engenheiro civil e mestrando Júlio César Franco Jr.; e além de manipular, gerar e interpretar informações da nuvem de pontos, atuou na modelagem HBIM da edificação, integração do modelo 3D BIM com a nuvem de pontos, integração no modelo BIM de modelo estrutural desenvolvido no TQS por consultor especializado e registro de patologias no modelo 3D.
- 2 Esse levantamento contou com o apoio do Professor Dr. Arivaldo Leão Amorim, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), o qual auxiliou diretamente nas capturas de imagens e no treinamento da equipe do IAU-USP.
- 3 As imagens das figuras de 1 a 17 foram geradas por Júlio C. Franco Jr. utilizando o software Leica Cyclone a partir da nuvem de pontos captada por escaneamento 3D (EscanerLeica) realizado pela equipe da Universidade de Ferrara, Diaprem, São Paulo, 2017. Task 2. Coordenação Márcio M. Fabricio
- 4 As fotos das figuras de 18 a 24 foram capturadas por Júlio César Franco Jr. Task 2. Coordenação Márcio M. Fabricio.

5.5 Documentando a arquitetura modernista para aprender com os mestres

A pesquisa integrada da *Casa de Vidro* realizada pelo Centro DIAPReM, Universidade de Ferrara, Itália. Marcello Balzani, Federica Maietti e Luca Rossato

Resumo

Procedimentos recentes de modelagem BIM e pesquisas 3D integradas melhoraram muito o conhecimento geral sobre alguns edifícios modernistas brasileiros. Nesse contexto, o estudo 3D da *Casa de Vidro* realizado pelo Centro DIAPReM da Universidade de Ferrara (Itália), juntamente com os importantes resultados extraídos da base de dados, também serviu para testar, em cooperação com as partes interessadas locais, várias atividades destinadas a aumentar a conscientização sobre o bem em questão. Para enfrentar o desafio de preservar os edifícios modernistas, as agências governamentais e os profissionais devem estar aptos a escolher as ferramentas mais adequadas para as tarefas de documentação, monitoramento e manutenção anual de tais edifícios.

Palavras-chave: estudo 3D, documentação, patrimônio modernista

Introdução

Documentando para transmitir significado

Trabalhar com patrimônio cultural resume-se a transmitir um significado ou um processo cultural, tecnológico ou construtivo para alguém que pode ser (um a vez que vem depois de nós) hostilmente passivo ou potencialmente indiferente a ele. No processo de construção e na arquitetura, a passagem da ignorância para o conhecimento não é apenas um ritual ou um processo memorial, mas também construtivo, materialmente identificável, ligado ao desejo de tornar hereditário um valor cultural imobilizado: pertence a uma complexa categoria de linguagem social e cultural.

Quando o conflito com o preexistente é latente ou negado, uma resolução então se abre para o projeto, algumas “tradições” são preservadas ao ponto da repetição *clichê*: com relação a esse aspecto, Émile Durkheim criou a categoria “anomia crônica” para defini-la (DURKHEIM, 2001).

A passagem de um sentido a outro requer uma tradução para que evite ser traidora do sentido original, ou pelo menos sê-lo o mínimo possível, já que as tradições muitas vezes assumem um significado intolerável, como se proferidas em uma língua alienígena. O tradutor/traidor, portanto, não está fazendo algo negativo, mas destacando a natureza problemática dessa passagem e, de certa forma, desencadeando-a. O esforço é o de transmitir significados, mesmo que sejam distorcidos (ou falseados) quando comparados ao original, que é desencadeado pela necessidade de mudança, desenvolvimento e transformação (os projetos de restauração, por exemplo).

O problema com relação às formas que definem lugares ou edifícios – incluindo os modernistas – parece muitas vezes ligado à capacidade de descrevê-los e revogá-los. Saber como as coisas são feitas não é fácil. De uma certa perspectiva, diz respeito à experiência compartilhada, ao ato de possuir, de unir, de participar formalmente; no entanto, descrever e representar tudo isso é outra coisa. Se a experiência humana se torna qualitativa, ganhando significado emocional, como afirma Merleau-Ponty (2008), então a relação com as outras qualidades (que muitas vezes não têm nada em comum com ela) começa a se tornar compreensível. Na verdade, o problema se vincula a um delta, ou uma variável, na qual um traço da realidade pode ser inserido. Se

a vida é vivida como na caverna de Platão, onde só podemos perceber as sombras (projeções) da realidade que se desenrola lá fora, então o ato do desenho (artístico, arquitetônico) pode fazer as coisas vibrarem e se tornarem legíveis, mesmo que apenas pelo instante em que as dobras e rachaduras parecem transmitir energeticamente a atividade biológica vital, orgânica e biológica da existência. Como Bergson escreveu em “Matéria e memória” (BERGSON, 2007), essa relação nunca é frontal, mas sim “oblíqua e clandestina”, e é justamente pela capacidade de se destacá-la e fazê-la se expressar que podemos entender como se trata muitas vezes de coisas que moldam nossa busca por resistir. O tempo é, afinal de contas, hesitação; e, se a memória é uma tentativa fraca de defesa, o material (aquilo que é sacrificado no árduo ritual de conservação, reconstrução ou, quase sempre, de negação do processo interpretativo) pode ser uma intuição concreta de duração na tradução da pesquisa e do projeto. Além disso, seria de um lado anacrônico na era líquida do consumismo imersivo não notar também nessa ação metarrepresentativa uma certa ironia fluida que permeia os materiais como se estivessem impregnados por uma atmosfera controlada. A fluidez, que aparentemente ajuda a consolidar numerosas semelhanças temporais, obviamente cria a dupla ambivalência do tempo: por um lado, mensurável (com variações mais ou menos sofisticadas da natureza e o recurso instrumental) e, por outro, perceptível em uma dimensão que é ao mesmo tempo cronobiológico (circadiano, infradiano, ultradiano) e emocional/intimo/psicológico.

A direção temporal e as tecnologias contemporâneas

A experiência nos ensina que existem processos naturais que são irreversíveis, o que é o mesmo que dizer que o mundo ao nosso redor (inclusive nós mesmos) envelhece e muda dia a dia sem possibilidade de voltar atrás. Esta é uma realidade que os arquitetos conhecem bem, talvez desde o primeiro momento em que, ainda estudantes, eles atravessam o hall de entrada de uma escola de arquitetura e enfrentam os exames do programa inicial de dois anos, em que, por meio de pesquisas e desenhos, são obrigados a tentar entender primeiro o que é o espaço, depois o que são formas no espaço e, finalmente, como são e como vivem, traduzindo em materiais o momento da vida em que estão. Na vida cotidiana, é praticamente impossível, quando nos deixamos levar pelas atividades de rotina, livrar-nos da ideia (que alguns acreditam ser parte integrante de nossa constituição biológica, conforme determinado pelo processo evolutivo) de que os fenômenos naturais fazem parte de um fluxo unidirecional (indo do passado para o presente e para o futuro). De alguma forma, poderíamos dizer que nossos cérebros memorizam ações e fenômenos de acordo com uma estrutura invariável que fixa o passado como tendo sido, e portanto inalterável, e o futuro como completamente indeterminado. Esse é um conceito muito básico derivado da experiência, sobre o qual se baseiam a história e muitas outras descrições das expressões da humanidade. É um conceito que possui o poder de uma lei convincente, profundamente enraizada em argumentos fisiológicos, psicológicos e sócio-históricos de pouca importância e riqueza no que diz respeito ao conteúdo. No entanto, no reino dos fenômenos elementares, todo processo físico pode ocorrer na direção oposta, do passado para o futuro, ou então na direção oposta no tempo, do futuro para o passado. Como consequência, não há direção favorável para o fluxo de tempo nos processos físicos elementares, porque ambas as direções – a natural, que está de acordo com nossa experiência empírica, e a oposta – são perfeitamente equivalentes para o propósito de descrever fenômenos. Para expressar o valor de um bem, busca-se identificar e valorizar sua singularidade e, assim, tornar reversível cada ação que lhe foi aplicada, no sentido de ser o mínimo contaminável, destrutiva, interpretativa e dispersiva possível, de modo a permitir que aqueles que vierem mais tarde possam usufruir do mesmo ativo e adotar ações reversíveis com tecnologias construtivas e de conservação que sejam ainda menos invasivas e mais focadas na preservação (KOLLER, FRISCHER E HUMPHREYS, 2009).

As principais ferramentas tecnológicas de levantamento (scanners 3D a laser, principalmente integrados com estações totais e câmeras digitais) são continuamente atualizadas no que se refere à velocidade de aquisição, precisão de dados em relação à faixa operacional relevante, portabilidade e leveza de uso, flexibilidade de interface. O grau de inovação que a indústria oferece ao mercado profissional nem sempre é acompanhado de um nível de informação e conhecimento técnico capaz de absorver o real potencial de uso.

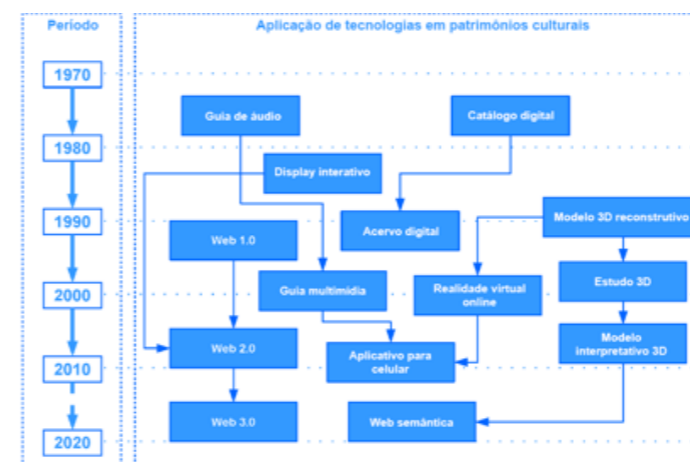


Fig. 01: desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao patrimônio cultural

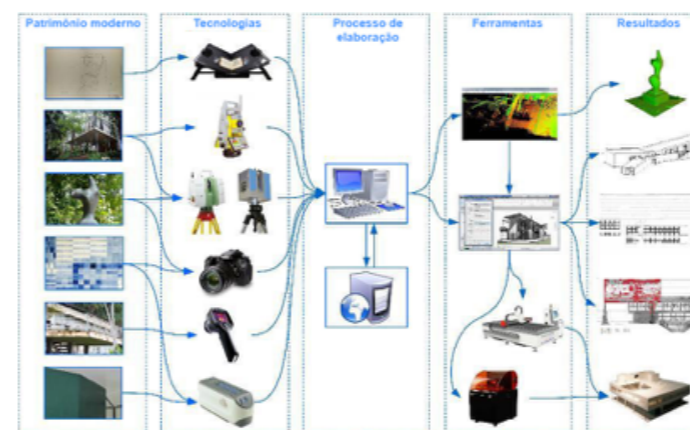


Fig. 02: a metodologia integrada do Patrimônio Moderno Brasileiro desenvolvida pelo Centro DIAPReM

Por essa razão o DIAPReM (Desenvolvimento de Procedimentos Automáticos Integrados para Restauração de Monumentos), um centro de pesquisas do Departamento de Arquitetura da Universidade de Ferrara, por mais de quinze anos, se esforçou para desenvolver procedimentos e aplicações otimizados que tornam mais acessíveis e econômicas as transferências de tecnologia do setor produtivo para a rede da construção (engenheiros profissionais, empresas de serviços, ministérios, autoridades locais, empresas de construção e restauração) (BALZANI, MAIETTI, 2008). Desde 1997, o DIAPReM vem desenvolvendo procedimentos operacionais para modelagem geométrica 3D e representação virtual de complexos arquitetônicos de natureza monumental como uma ferramenta analítica para auxiliar em uma abordagem interdisciplinar abrangente para o estudo de tais complexos.

O centro de pesquisa está especialmente engajado em setores ligados à preservação e restauração de sítios arqueológicos e obras arquitetônicas. Suas especialidades incluem estudos 3D, prototipagem sólida de características arquitetônicas e antiguidades, análise multiespectral, estudo de material histórico e dos problemas técnicos e estruturais associados a artefatos de interesse histórico, e trabalho de campo e análises para restauração arquitetônica e arqueológica do patrimônio, além de projetos de preservação ligados ao meio ambiente e ao território. O centro tem se envolvido, na Itália e no exterior, em muitas atividades de pesquisa e ajudado no desenvolvimento de estratégias de preservação preventiva, empregando métodos e tecnologias inovadoras para monitoramento e controle do patrimônio histórico e para melhorias urbanas e ambientais.

Atualmente, trabalhando entre inovação e estratégias de documentação, os problemas surgem na lógica da criação, gerenciamento e uso de dados 3D reais. O processo descritivo está, de fato, fortemente vinculado ao tradicional desenho bidimensional, mesmo quando tenta emular os resultados representados na complexidade espacial. Esse procedimento está historicamente ligado à simplicidade de tais modelos: os elementos discretos e simples de uma representação bidimensional oferecem uma série de configurações limitadas que são facilmente compreendidas e utilizadas. No entanto, alguns dos problemas criados por ele devem ser apontados:

- a maioria dos técnicos que trabalham com desenho digital (mesmo em 2D) esquece que se trata de uma operação espacial – aqueles que não entendem, de maneira crítica e cuidadosa, que todos os sinais de mudança, integração e correção de um projeto também mudarão algo em outra parte do projeto, e que isso exige verificação (perspectivas, seções, planos). Aqui é possível entender corretamente os limites do procedimento no local de trabalho (o verdadeiro espaço tridimensional);
- até hoje, os graus de variação – a “distância da realidade” – são compensados por critérios de aproximação gradual que também podem estar presentes na avaliação das estimativas financeiras. Em outras palavras, a compensação do erro tecnológico observado é possível através de um valor, que também permite gerenciar o erro básico da forma. O dano econômico é significativo.

Altera-se entre a discrepância de configuração e uma imprecisão morfológica, que, para realidades mais complexas (geralmente associadas à restauração ou recuperação) pode ser de até 20-30%;

- a atenção dada ao edifício (se o que está sujeito à restauração é algo antigo, mesmo de menor valor, ou algo mais recente, para operar com reutilização, regeneração, funcionalização e recuperação) forçosamente produz a necessidade de controlar o objeto da transformação com maior segurança. Tal raciocínio não é trivial, já que nos últimos trinta anos o modelo de expansão dos subúrbios contemplou lógicas de projeto que pouco dependem da realidade da construção. O hábito de projetar (do conhecimento e da consciência crítica) em relação com o contexto não é tão difundido como se poderia imaginar, mesmo que a instrumentação técnica e a concepção sejam muito diferentes. O projeto que nasce em uma área virgem de um lote possui, em seu código genético, relações de forma e proporção que se vinculam ao pensamento arquitetônico independente, sendo muitas vezes autorreferencial. O projeto criado no interior de, ou próximo a, projetos preexistentes é aquele que tem de se adaptar à sensibilidade de forma, tamanho, materiais que se sobrepuseram ao longo dos anos e já foram comparados com o processo de construção e o tempo. As tolerâncias (não apenas geométricas, mas também conceituais) a serem levadas em consideração são completamente diferentes.

A ideia surgida no Centro DIAPReM era originalmente muito simples e buscou oferecer uma resposta a esta questão: ao surgir uma nova tecnologia no mercado, esta deveria, em primeiro lugar, ser capaz de fazer (possivelmente melhor) o que já foi feito. A melhoria pode ser identificada nos fatores de tempo (mais rápido) e de precisão (gerando medições que são mais seguras na fase de representação e consulta dos dados). Se isso acontecer, é possível levar os operadores técnicos a um segundo estágio: fazê-los entender como operar preventivamente dentro de uma estrutura arquitetônica, de acordo com as regras de medição e geometria (em um ambiente 3D morfométrico na escala 1: 1) pode levar a soluções econômicas (que podem ser observadas em análises e visualizações) para aqueles que trabalham nesse setor e para a própria sociedade. É compreensível, portanto, que, para agir com relação a essa questão, não seja necessário apenas focar a otimização das complexas fases de pesquisa, mas também é crucial:

- compreender todas as fases do processo, desde a pesquisa até o planejamento;
- ouvir e ser receptivo a todas as dúvidas dos relatores e comissões institucionais;
- dispender muito tempo e esforço na análise do processo.

A introdução de instrumentos (com seu potencial apenas aparentemente inteligente) abriu espaço para a ideia de que os processos de conscientização e compreensão não são necessários, ou na melhor das hipóteses são menos necessários, quando o que acontece é exatamente o oposto. Essas tecnologias (desde o projeto automático até a pesquisa com scanner a laser) – com poder real para aumentar a velocidade, a precisão e a capacidade de exibição – desencadeiam a necessidade de desenvolver um novo instrumento crítico-conceitual (CENTOFANTI, BRUSAPORCI, CERASOLI, 2014). Um esforço de conscientização que a restauração já possui em seu DNA e está preparada para reforçar.

Tecnologia do conhecimento e estratégias de desenvolvimento

A crise econômica requer que se opere com um tipo de atenção diferente daquela do passado. O tema da gestão do patrimônio cultural (seja este um local específico ou algo no interior de um museu) está no centro do debate. Muitos projetos que estão sendo desenvolvidos geralmente consideram a união desses dois objetivos fundamentais. A experimentação, portanto, não está vinculada exclusivamente ao processo de restauração, mas também à adequação de tecnologias, à estratégia de marketing territorial e ao modelo de gestão; tecnologias que precisam ser planejadas em sinergia desde o primeiro momento. Uma abordagem multidisciplinar e cooperativa é hoje necessária para enfrentar os muitos desafios ligados à documentação e preservação do patrimônio cultural (BIANCHINI 2014).

Por exemplo, a tecnologia de pesquisa 3D, empregada com vistas ao diagnóstico e planejamento de um projeto de restauração, pode gerar um produto de marketing e de comunicação para uma exposição, enquanto o contrário não é possível. Ocorre sempre que as tecnologias são primeiro inventadas, produzidas e desenvolvidas, para que só então se

perceba seu potencial, não do ponto de vista factual e final, mas de uma perspectiva metodológica. A abordagem crítica, ao contrário, é parte de uma aquisição real de conhecimento que discrimina, seleciona, verifica e produz diferenças. O mundo da restauração é o principal foro onde esses conflitos foram expressos e, portanto, onde podem ser encontradas mais soluções. Um projeto sobre patrimônio histórico requer uma flexibilidade consciente e uma visão inteligente expressa pelo conhecimento aprofundado do edifício também em termos de dados digitais. Esses dados devem ser usados como ponto de partida para estudantes e acadêmicos (não apenas no Brasil) com vistas a análises adicionais sobre arquiteturas construídas ou não construídas ou para pesquisas mais específicas sobre arquitetura modernista, mesmo que de locais distantes. Nesse processo de conhecimento, e em direção a um verdadeiro programa de manutenção programada, os levantamentos integrados 3D têm grande importância. A cooperação com os fabricantes de scanners no Brasil mostrou como é possível usar ferramentas caras mesmo em projetos de orçamento médio. Isso poderia auxiliar em uma maior disseminação de novas tecnologias no campo do patrimônio no Brasil e na criação de uma rede de laboratórios capazes de desenvolver, de forma autônoma, metodologias locais para a preservação de edifícios modernistas.

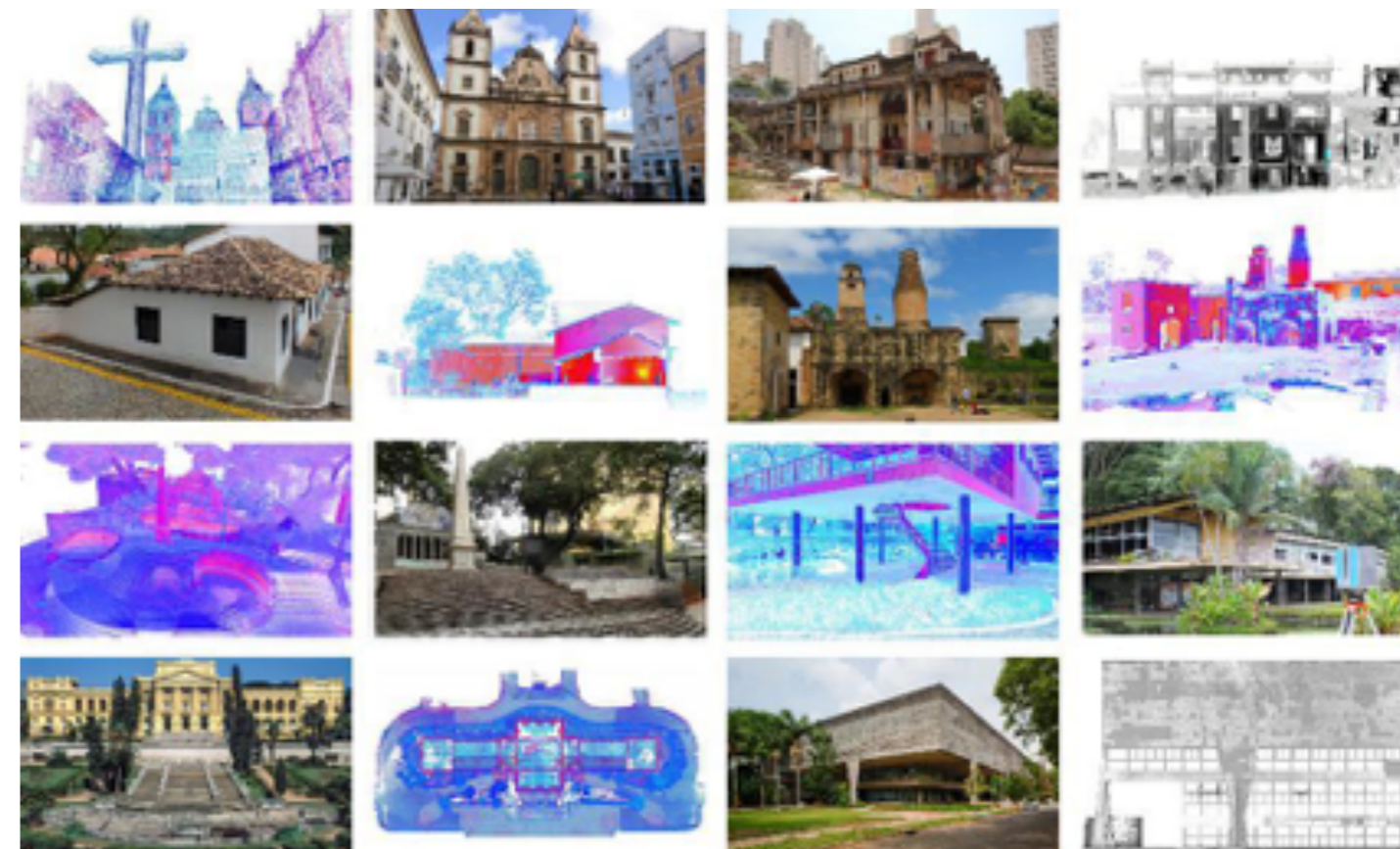


Fig. 03: alguns estudos 3D integrados realizados pelo DIAPReM no Brasil desde 2004

Criando bancos de dados acessíveis e arquivos digitais

O patrimônio cultural pode ser representado por meio das tecnologias mais apropriadas. Com relação à arquitetura, técnicas como modelagem 3D, realidade virtual, animação ou vídeo digital podem ser empregadas.

Todos esses aparatos não são meros *gadgets*, mas sim verdadeiras ferramentas digitais que facilitam o entendimento e o estudo de projetos construídos e não construídos, oferecendo oportunidades de análise de maneira imediata. É por isso que a verdadeira chave para uma revolução nesse campo é certamente o uso de redes telemáticas para compartilhar conhecimento.

Na verdade, essas ferramentas fornecem acesso a um patrimônio cultural mais amplo. E graças aos mecanismos de busca especialmente concebidos para esse objetivo, o acesso a grandes bases de dados é concedido não só para pesquisas tradicionais, mas também para outros tipos de informação, como imagens, modelos, temas etc.

Tudo isso permitirá ao estudante a realizar pesquisas em grandes bancos de dados na rede, possibilitando, por exemplo, a visualização de todos os edifícios de um arquiteto específico. Os profissionais, pesquisadores e estudantes podem acessar informações sobre os trabalhos, onde quer que estejam armazenadas, e então comparar todos os trabalhos similares. Em contraste com esse potencial, é importante destacar hoje, e ainda mais em relação ao futuro imediato, que essa abundância de dados na rede gera efeitos patológicos, incluindo a proliferação descontrolada de referências e a falta de validade e confiabilidade das informações transmitidas. O conjunto de dados – documentos em papel, desenhos, fotos – é uma fonte que, se não for adequadamente estruturada e “limpa” (com vistas a remover informações redundantes), pode aparentar estar fora de controle, tanto em termos de acessibilidade quanto de verificação da precisão das informações.

Atualmente há um modelo replicável que permite que um procedimento seja realizado passo a passo, desde a concepção e composição até a finalização dos dados, através de uma metodologia de catalogação de dados. Entender o projeto arquitetônico e poder reproduzi-lo com tecnologias digitais também melhorará a conservação do processo de planejamento. A preservação dos projetos arquitetônicos dos mestres está se tornando hoje um ponto crucial. Muitas vezes as fundações culturais que gerenciam os arquivos dos grandes arquitetos do século XX não são capazes de garantir uma conservação efetiva por causa da falta de fundos.

Redesenhar os projetos arquitetônicos modernistas também significa preservar as lições aprendidas em termos de composição arquitetônica e espacial (GAIANI, 2013). O sistema de informação, constituído por esboços, desenhos, imagens, mapas, precisa então ser entendido e representado com todas as suas características, um conjunto de elementos ligados por relações hierárquicas numa espécie de conceituação da realidade. Os jovens estudantes e pesquisadores podem desempenhar um papel fundamental nesse processo, conforme salientado por A.M. Ronchi ao falar sobre alfabetização digital: “há uma necessidade de canalizar as energias criativas dos jovens, promovendo a alfabetização digital no campo de novas TICs da criatividade e expressão empoderadas” (ver Fig. 04).

“Há também a necessidade de criar um ambiente proativo que melhore a qualidade geral dos produtos eContent. A distância entre digital e social deve ser preenchida por um elo de modo a fornecer acesso e valor agregado aos cidadãos. As tecnologias digitais e as ferramentas de TIC proporcionam uma oportunidade incrível para estimular o crescimento e a prosperidade. O conteúdo digital e os serviços capacitados pelas comunicações de banda larga, tanto por meio de cabos quanto sem fio, podem ter um impacto significativo na sociedade. Um dos primeiros passos nessa direção é promover a rede humana e a troca de experiências e habilidades entre diferentes grupos e comunidades” (RONCHI, 2008, p. 14). Por exemplo, a coleta de dados 3D em locais de preservação do patrimônio cultural é útil para uma ampla gama de aplicações e também pode ser integrada a outras tecnologias para melhorar o conhecimento geral sobre o objeto. Mas também significa dispor da habilidade certa para interpretar e analisar a grande quantidade de dados, pois os dados capturados pelos scanners a laser em uma campanha em campo precisam ser processados de modo a criar um banco de dados 3D útil. Somente por meio da metodologia correta esses dados podem ser usados adequadamente para extrair informações geométricas relacionadas ao edifício (como planos, seções etc.) em diferentes escalas, a depender do nível de detalhe exigido. Como afirmado, os resultados produzidos pelo scanner a laser 3D (nuvem de pontos) também podem ser integrados a outras fontes de informação, como fotografias de alta definição, imagens térmicas ou dados espectrofotométricos (análises de cores).



Fig. 04: elaboração 3D desenvolvida por alunos do Departamento de Arquitetura da Universidade

Ferrara: da investigação das fontes disponíveis à criação de modelos BIM (desde 2014)

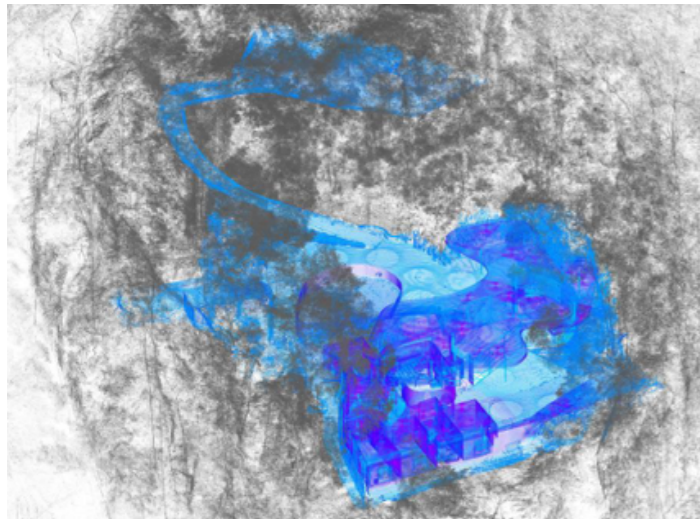


Fig. 05: nuvem de pontos geral da Casa das Canoas (projeto de pesquisa

de 2014), uma casa tropical construída em um ambiente natural deslumbrante

A documentação digital de casas tropicais modernistas

Em novembro de 2014, o Centro DIAPReM do Departamento de Arquitetura da Universidade de Ferrara realizou o levantamento 3D integrado da Casa das Canoas, no Rio de Janeiro. A pesquisa foi realizada visando a documentação, o conhecimento e a preservação de um dos mais importantes trabalhos arquitetônicos projetados por Oscar Niemeyer. O projeto de pesquisa foi concebido em cooperação com a Fundação Oscar Niemeyer em 2013, com o objetivo de encontrar uma metodologia de documentação que pudessem definir os procedimentos de conservação dos edifícios projetados pelo grande arquiteto brasileiro. As ideologias de Niemeyer com relação à sociedade, política e arquitetura, assim como seu estilo, estão plenamente expressas na arquitetura da casa em Canoas, que foi uma notável conquista da arquitetura modernista (WARCHAVCHIK, 2006). A pesquisa permitiu que a equipe italiana se familiarizasse com o contexto da arquitetura tropical em um processo de aprendizado que era crucial para desenvolver a metodologia correta para a pesquisa aplicada à casa de Lina Bo Bardi dois anos depois. Além disso, a pesquisa com scanner a laser 3D da Casa das Canoas é consistente com a digitalização do arquivo da Fundação Oscar Niemeyer, já que uma das prioridades da fundação é criar um arquivo dos projetos de Niemeyer para pesquisadores e acadêmicos.

Para realizar os projetos de pesquisa, foram executadas quatro ações principais: uma análise arquitetônica detalhada, o estudo da relação entre arquitetura e escultura, a relação da arquitetura com a paisagem verde circundante e a pesquisa diagnóstica (para documentar o estado de conservação dos materiais).

A relação entre o desenho do projeto e a construção atual, a inclusão e integração da arquitetura na paisagem natural (BOTTEY, 1996) e as questões de conservação de materiais nesse contexto natural específico mais uma vez levaram a uma escolha de tecnologias de pesquisa capazes de atender aos problemas de preservação de memória. Portanto, a pesquisa do scanner a laser 3D visou o conhecimento, a documentação, a proteção e o aprimoramento desse importante patrimônio cultural e da paisagem em seu entorno. A campanha de pesquisa digital, incluindo as áreas externas e o jardim, foi complementada por uma pesquisa diagnóstica para mapear o estado de conservação e as principais questões relativas à degradação.

O trabalho foi selecionado para fazer parte do Desafio CyArk 500, uma ambiciosa meta da CyArk de preservar digitalmente quinhentos sítios de patrimônio cultural até 2021. A fundação e seus parceiros têm a missão de preservar digitalmente esses patrimônios antes que mais deles sejam devastados por guerra, terrorismo, incêndio criminoso, expansão urbana, mudanças climáticas, terremotos, inundações, falta de manutenção e outras ameaças.

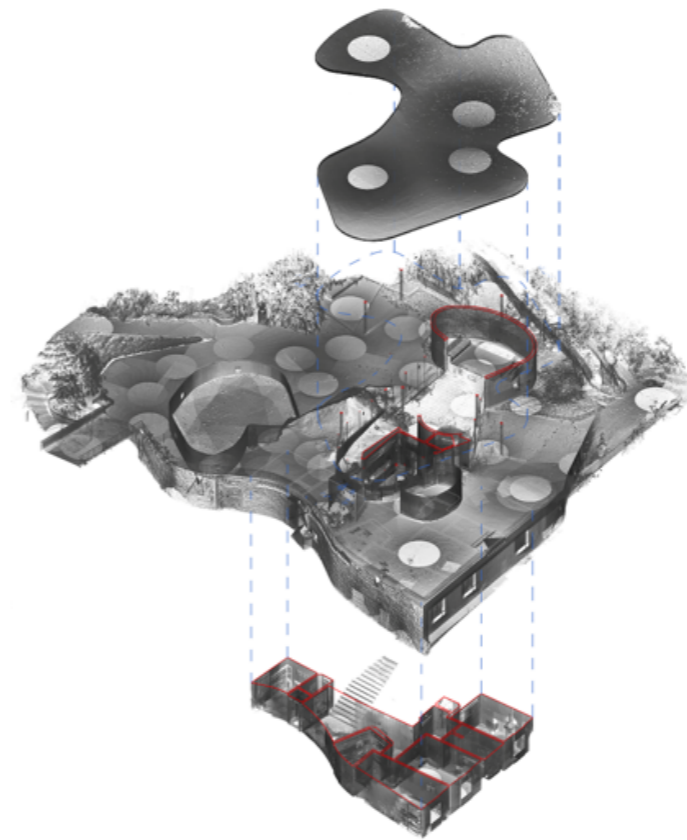


Fig. 06: estudo tridimensional elaborado por nuvens de pontos da Casa das

Canoas revela a complexidade do projeto de Niemeyer

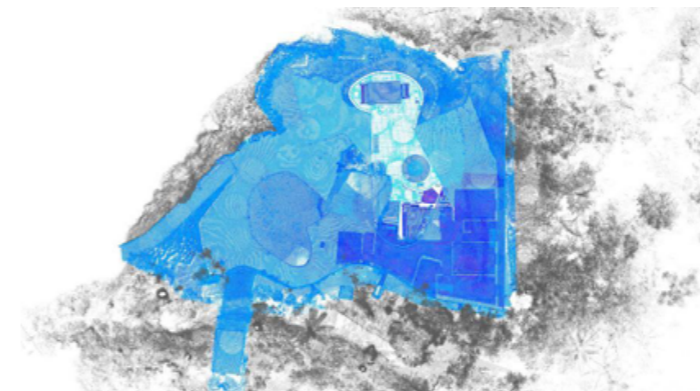


Fig. 07: vista da planta por nuvem de pontos 3D. Pela primeira vez

os dois níveis da casa foram sobrepostos com alta precisão

O projeto Casa das Canoas foi selecionado por três fatores: nível de risco enfrentado pelo local devido a ameaças naturais e induzidas pelo homem, importância do lugar em seu contexto local, nacional e internacional e benefícios da incorporação da tecnologia de documentação 3D para o plano de preservação, manutenção e interpretação desse bem. Portanto, a documentação da obra-prima arquitetônica de Niemeyer estabeleceu como prioridade analisar a condição atual e o estado de conservação do edifício, que atualmente sofre com a falta de manutenção. O impacto da preservação digital envolve aspectos culturais e sociais, e os benefícios resultantes de tal documentação contribuirão para garantir que o patrimônio esteja disponível e acessível às gerações futuras (veja a Fig. 06).

A pesquisa teve de encarar a complexidade arquitetônica concebida por Niemeyer, que projetou todo o edifício em torno de uma grande rocha situada no local e que foi deixada lá como elemento de ligação de todo o projeto (KOMAROV, 1975). O resultado foi um projeto de natureza modernista, mas que contradizia o modernismo (NIEMEYER, 2000) em um de seus principais pontos: aquele que visa a criação de uma arquitetura universal e reproduzível, o que não se aplica a esse bem. A casa está disposta de acordo com o terreno, e a sensação que se tem é de que a arquitetura segue os contornos da paisagem. A forma fluida do telhado de concreto combina com a das colinas circundantes. A Casa das Canoas foi uma inovação no modernismo, não só no contexto da abordagem arquitetônica e da integração da paisagem, mas também no uso da tecnologia. Uma das principais características é o teto de concreto horizontal de fluxo livre, bastante fino para não parecer muito pesado sobre o revestimento de vidro da sala de estar e apoiado em pequenos suportes de aço (WEINSTRAUB & HESS, 2012).

A pesquisa integrada partiu da análise arquitetônica: as ideologias de Oscar Niemeyer formam um estilo único (CAVALCANTI, 2003), que ele expressou plenamente na arquitetura da casa em Canoas, que foi em si uma conquista notável da arquitetura modernista (PAPADAKI, 1960).

A "leitura" da composição arquitetônica e o estudo 3D com alto nível de detalhamento (2 mm) permitem identificar novas formas de "leitura" e interpretação cruzada, como a perspectiva da triangulação das obras de arte dispostas por Niemeyer nas áreas abertas e no interior da casa. Graças à captura detalhada de dados, foi possível identificar os eixos de relacionamento que se desenvolvem a partir da disposição e orientação dos corpos femininos para incentivar o compartilhamento da experiência ambiental e arquitetônica.

O estudo 3D integrado da Casa de Vidro

O primeiro teste de estudo da Casa de Vidro foi desenvolvido em 2016 no quadro de cooperação entre a Universidade de São Paulo (especialmente o Instituto de Arquitetura e Urbanismo – IAU São Carlos – e o prof. Renato Anelli), o Instituto Lina Bo e P.M. Bardi (São Paulo) e o centro de pesquisas DIAPReM.

Essas primeiras breves campanhas de estudos com scanner a laser permitiram verificar a viabilidade de um estudo completo do edifício para restauração e possível inserção de novas arquiteturas no jardim, como um arquivo-museu da fundação.

A deterioração avançada dos muros de contenção do jardim, concebidos por Lina, exigiu um levantamento particularmente orientado de modo a permitir a avaliação preliminar do estado de conservação das estruturas, podendo funcionar como um arquivo digital para aqueles que querem se aproximar dessa extraordinária construção que, apesar de sua idade, permanece incrivelmente contemporânea.

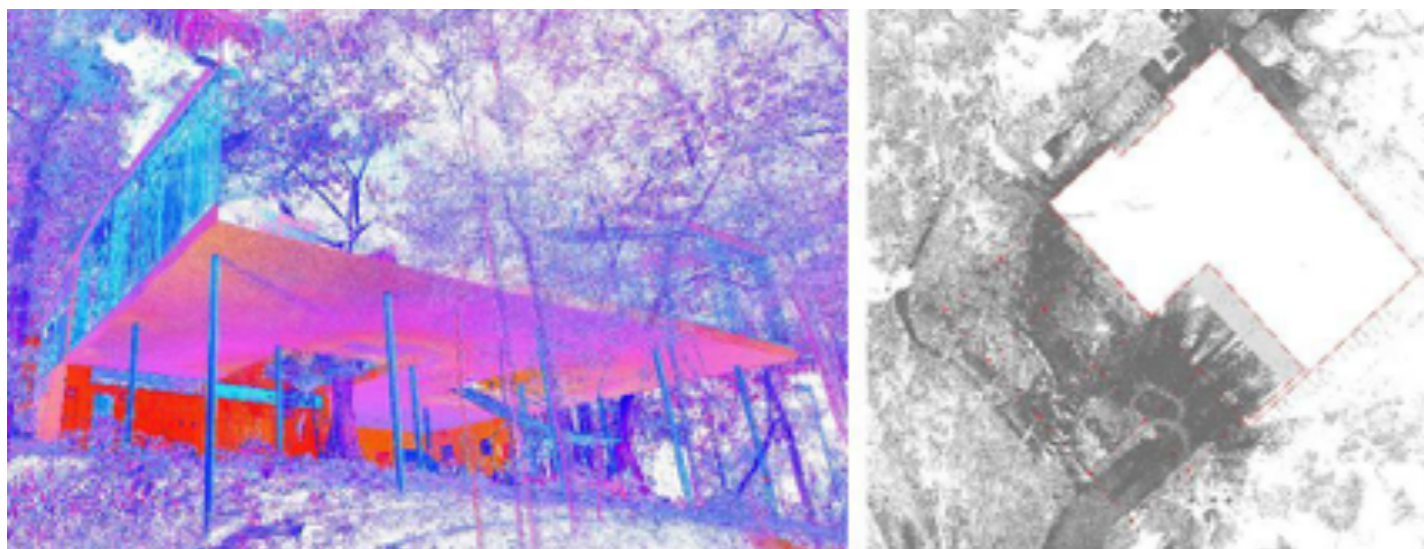


Fig. 08: vista da nuvem de pontos (direita) e primeira aplicação do banco de

dados para verificar o alinhamento das colunas após o primeiro teste de estudo na Casa de Vidro em 2016 (esquerda)

Mais tarde, em 2017, um estudo em 3D totalmente integrado (a laser e topográfico) foi planejado e executado pelos mesmos parceiros para obter a documentação digital total da casa.

Como se sabe, a Casa de Vidro tem uma afinidade importante com o trabalho dos mestres Mies Van der Rohe e Le Corbusier (ville Sovoye), mesmo que pareça menos metafísica que a arquitetura de Mies e mais ligada à natureza quando comparada a edifícios projetados pelo arquiteto francês-suíço. Seguindo suas características, a pesquisa teve de levar em consideração as diferentes características arquitetônicas: das finas colunas metálicas que sustentam a frente da casa, que é definida pelos planos horizontais de lajes, à relação entre arquitetura e natureza.

O segundo estudo 3D permitiu também a avaliação da estrutura da casa, projetado para ser “invisível” com suas colunas de tubos de 17 centímetros de diâmetro e a suave escada suspensa no ar, dando uma sensação de mobilidade e provisoriabilidade sobre seu design frágil, uma solução também usada posteriormente para o projeto do MASP (DE OLIVEIRA, 2014).



Fig. 09: fotos do estudo integrado 2017 da

Casa de Vidro realizado pelo Centro DIAPReM



Fig. 10: elaboração 3D da nuvem de pontos mostrando a garagem, o estúdio,

as casas de Lina e do caseiro, que foram objetos do projeto de pesquisa

O levantamento realizado em 16 dias de trabalho baseou-se em uma integração metodológica múltipla para obter um conjunto de dados a serem investigados em profundidade:

- 1) pesquisa de scanner 3D destinada a gerar um modelo de nuvem de pontos;
- 2) levantamento topográfico detalhado dos pontos de homologia;
- 3) levantamento fotográfico de alta resolução, visando uma documentação geral e detalhada do estado de conservação da casa.

Os pontos das estações de varredura foram selecionados para que as varreduras individuais pudessem coletar as informações mais métricas e um maior número de pontos de homologia (alvo), permitindo, subsequentemente, um melhor alinhamento durante o registro.

O levantamento tridimensional foi realizado usando um scanner Leica P30 (velocidade: 1mln / s, precisão na medição única: 3mm / 50m, erro linear <1mm, distância máxima de aquisição: 120m). Nas áreas externas, nenhuma dificuldade particular foi detectada na aquisição de dados; no entanto, foi dada grande atenção aos caminhos do jardim (às vezes menos acessíveis devido à inclinação do solo). Um levantamento topográfico detalhado (baseado na aquisição de alvos) composto de poligonais abertos com pontos de controle para os alvos também foi realizado (executado pela estação total Leica TS11 R1000). A campanha de pesquisa foi documentada por um estudo fotográfico detalhado.

No total, 135 horas de captura de dados foram dispendidas no local, 197 varreduras foram realizadas e 296 alvos foram utilizados; o total de coordenadas mensuradas foi de 8.430.499.869.

A fase de alinhamento permitiu o registro e a combinação dos dados: o modelo 3D resultante é composto de mais de 8 milhões de pontos (coordenadas xyz) que se referem a um sistema de coordenadas locais. Além disso, os pontos individuais são acompanhados por um valor de refletância específico.

A nuvem geral pode ser consultada a qualquer momento, tanto no software de origem (Leica Cyclone 9.2.0) quanto em muitos outros softwares compatíveis com o formato imp original. A fase de registro seguiu o estudo métrico da casa realizado *in loco* e levou mais de um mês para ser concluída. A fase de análise tratou da questão de consulta visual e analítica dos dados. O processo impôs, portanto, uma restrição preventiva na determinação obrigatória de planos de referência úteis e necessários para extrair dados na forma de seções horizontais e verticais para o entendimento das relações morfológicas.

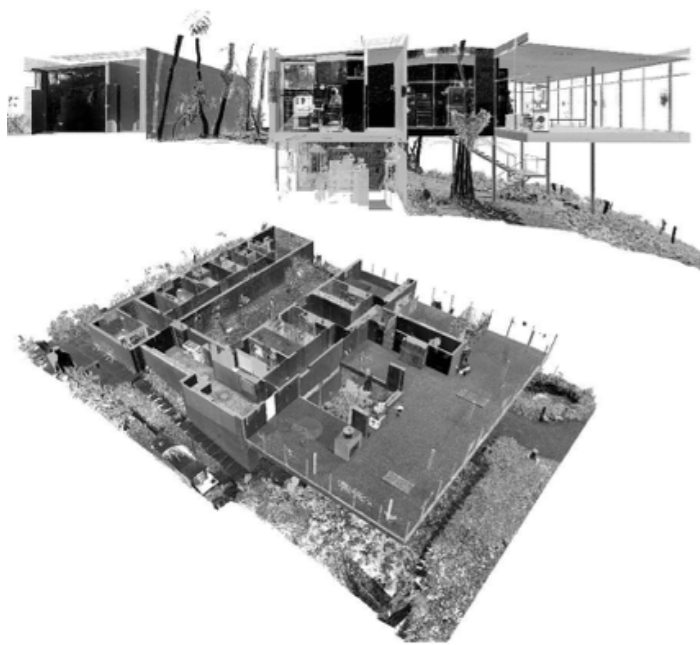


Fig. 11: seções vertical (imagem superior) e horizontal da nuvem de pontos

da Casa de Vidro, visualizações em perspectiva por meio de consulta ao banco de dados

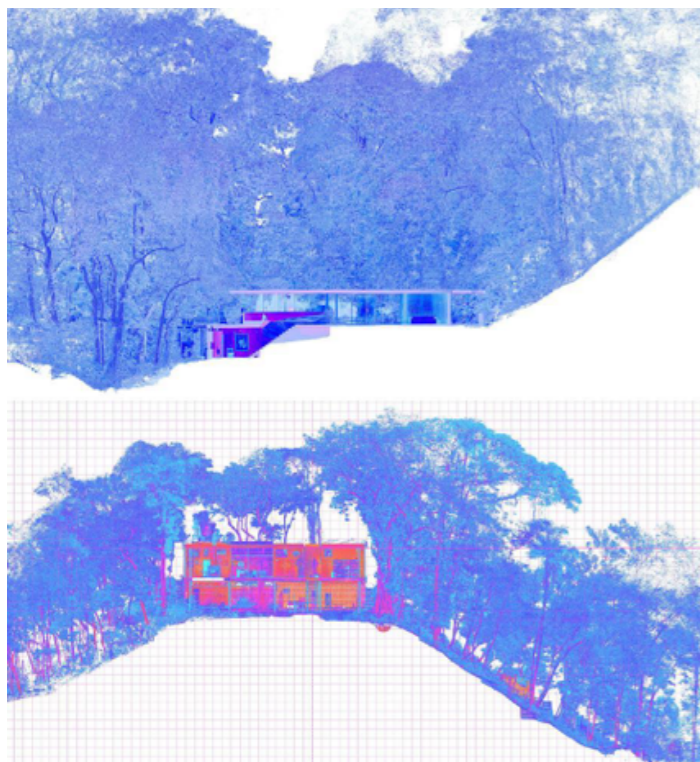


Fig. 12: seções de nuvem de pontos da Casa das Canoas e da Casa de Vidro: a vegetação e a topografia

dos dois locais desempenham um papel crucial nos projetos arquitetônicos, respectivamente, de Oscar e Lina.

As relações que vinculam as espessuras das paredes às enormes janelas de acordo com os planos de corte xy (seções horizontais) e as relações que unem o pátio e as colunas finas nos planos de corte xz-yz (cortes verticais longitudinais e transversais) foram determinadas com precisão. Como aconteceu durante o trabalho na Casa das Canoas de Niemeyer, também com a Casa de Vidro de Lina, ao lidar com o banco de dados, ficou ainda mais claro o forte elo entre o exterior e o interior, o natural e o artificial que se expressa através da integração entre a casa e a colina onde está localizada, uma das forças motrizes do projeto. Não foi apenas uma questão de criar um belo cenário ao redor da residência; olhando para o jardim que ela planejou, os dados mostraram como ela queria transformar a casa em parte da paisagem.

A casa está hoje cercada de vegetação por todos os lados, e essa foi uma das maiores dificuldades da pesquisa. Os caminhos sinuosos nos jardins ofereciam inúmeras rotas para um passeio, mas ao mesmo tempo muitas árvores representaram mais do que um obstáculo para o escaneamento a laser. O projeto foi feito para se ajustar à topografia do local, explorando todo o potencial em termos de isolamento e imersão na natureza e, ao mesmo tempo, deixando a vegetação entrar e se apropriar da arquitetura, integrando-a. Graças a várias seções extraídas do banco de dados, essa relação foi finalmente determinada com precisão.

O modelo geométrico digital também serviu de base para o processamento dos valores de intensidade adquiridos pelos instrumentos de varredura a laser; esse método de análise foi uma integração essencial para as investigações macroscópicas, a fim de gerenciar informações adicionais relacionadas às características da superfície que podem ser exibidas na nuvem de pontos.

Cada ponto adquirido com o scanner a laser tem um valor de intensidade agregado a ele, que é calculado dentro do intervalo entre -2048 e + 2048 (exportação de pts) relacionado ao intervalo de 0-1 (exportação de ptx).

Considerando a intensidade medida pelo scanner, a intensidade registrada pelo software e a intensidade visualizada pelo software, e também levando em consideração que diferentes scanners podem ter diferentes características de intensidade (mínimo, máximo, curva de resposta etc.), foi executado um conjunto de análises na nuvem de pontos da casa.

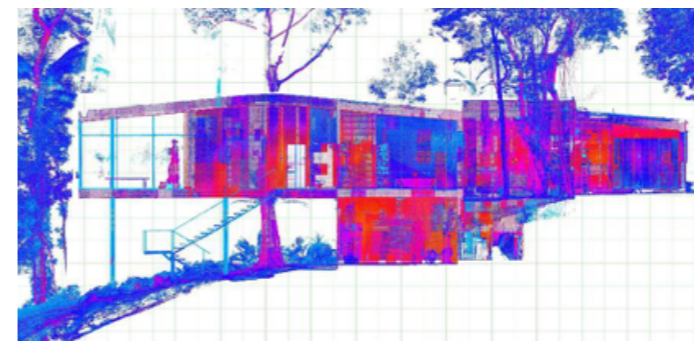


Fig. 13: a nuvem de pontos muito densa permite cortes transversais da

Casa de Vidro em alta resolução: o prédio pode ser redesenhado em escala 1:20 sem perda de detalhes

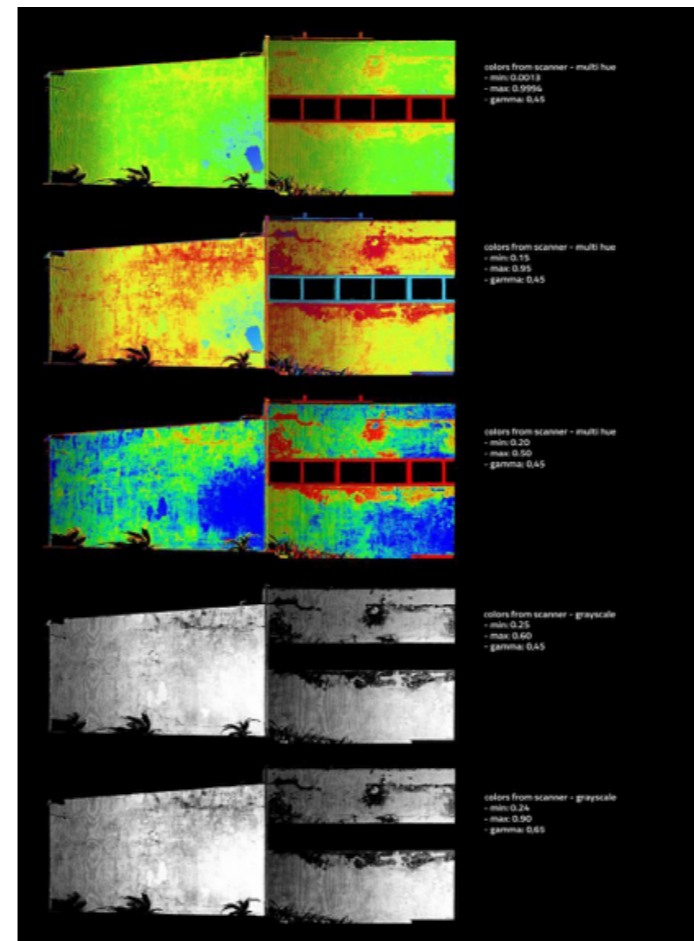


Fig. 14: elaboração dos dados de reflectância por diversos métodos

com o objetivo de visualizar e analisar as características da superfície

De acordo com as especificações do instrumento (scanner a laser Leica P30), diferentes visualizações da nuvem de pontos foram exibidas para ajudar a acentuar as variações das características das superfícies, a partir de toda a gama de cores mapeadas no software por padrão.

Ao alterar a faixa de intensidade para visualizações específicas, o processamento de dados adquiridos destacou áreas com características específicas a serem mapeadas (diferentes materiais, degradações, obras de restauração anteriores etc.).

Essa metodologia foi aplicada a uma área limitada mas altamente representativa de uma fachada, a fim de mostrar em uma superfície de amostra o potencial da pesquisa diagnóstica integrada, explorando também o processamento de valores de intensidade (FANG et al., 2015). As investigações realizadas darão suporte a futuras decisões de conservação a serem tomadas para aplicação no edifício.

Além disso, combinando modelos métricos morfológicos 3D com mapeamento e análise de imagens de superfícies de arquitetura, é possível obter representações úteis e visualizar especificações de conservação; representações tridimensionais da Casa de Vidro têm sido utilizadas como uma ferramenta eficaz para estudar, detectar e avaliar as condições atuais e possíveis estratégias de conservação. Modelos de nuvem de pontos, processados oportunamente, não apenas permitem compreender e avaliar recursos morfológicos, mas também podem ser configurados como bancos de dados 3D multicamada para fins multidisciplinares, incluindo detecções visuais de especificações de materiais e deteriorações por meio de visualizações digitais de alta definição para investigações não destrutivas (ALEXAKIS et al., 2015).

A casa está enfrentando atualmente algumas dificuldades com relação à deterioração dos materiais. Um dos principais problemas de degradação é proliferação da vegetação, que cresce em paredes externas e em superfícies horizontais devido ao clima local, exercendo pressão sobre estruturas e assim criando algumas rachaduras visíveis. A campanha de pesquisa digital, incluindo as áreas externas e o jardim, foi acompanhada por um estudo de diagnóstico para mapear o estado de conservação e os principais problemas de degradação.

Após uma primeira inspeção geral de todo o edifício, efetuou-se uma análise macroscópica das deteriorações com base na nomenclatura da recomendação UNI Normal 1/88. O resultado da análise visual estará relacionado às especificações de superfície levantadas por meio da varredura a laser 3D e, particularmente, através de dados de refletância (BALZANI & MAIETTI, 2008).

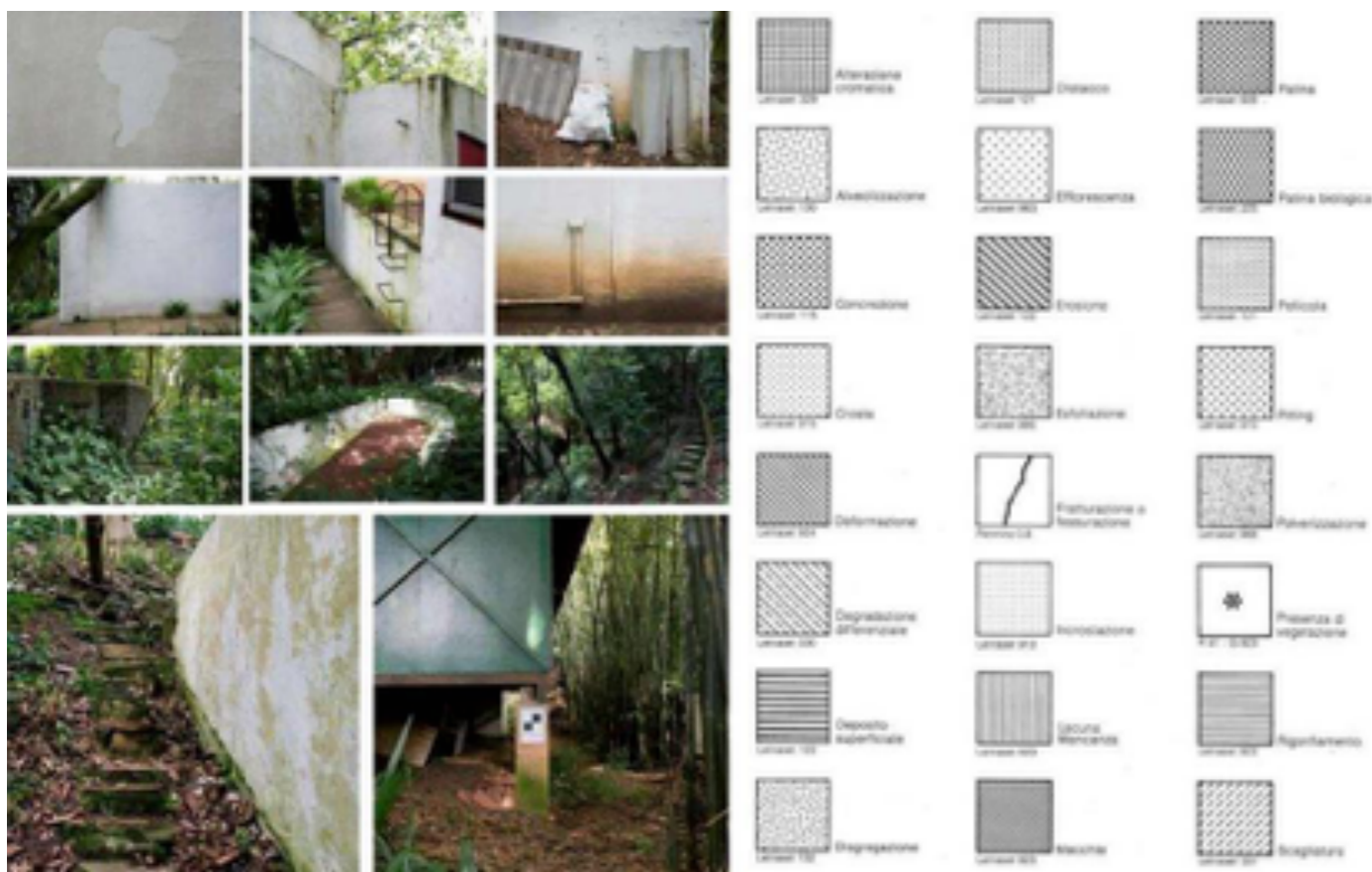


Fig. 15: principais patologias que afetam as superfícies de parte da casa

identificadas durante o estudo de diagnóstico

A vegetação, deliberadamente parte integrante da arquitetura, determina algumas consequências, enquanto a presença de umidade prejudica o estado de conservação do edifício, especialmente ao longo da parede externa do piso inferior. Além da vegetação, as principais degradações levantadas em superfícies externas são:

- pátina biológica e crosta biológica;
- alteração cromática;
- depósito de superfície;
- lacuna;
- deformação e desprendimento.

As principais deteriorações em superfícies interiores concernem:

- lacuna e deformação do gesso;
- manchas de umidade e crostas biológicas.

O conhecimento das principais causas de deterioração como um "nível" adicional da pesquisa integrada permitirá um mapeamento preciso dos danos detectados e contribuirá para as ações de conservação.

Conclusões

A grande oportunidade de documentar e investigar uma das obras arquitetônicas mais significativas de Lina Bo Bardi, ações estas realizadas em cooperação com o Instituto Lina Bo e P.M. Bardi, mostrou como a metodologia integrada é capaz de revelar novos aspectos da construção e analisar espaços e superfícies por meio de métodos inovadores que permitiram rastrear trajetórias intelectuais completamente inexploradas e de publicação inédita.

O levantamento tridimensional mostrou-se essencial para representar áreas que de outra forma seriam impossíveis de analisar – por exemplo, elevações imersas em meio às árvores, especialmente por causa da paisagem circundante – e encontrar combinações planimétricas essenciais para entender a "filosofia" arquitetônica na qual Lina baseou o projeto da casa.

Na fase de representação há um valor motivacional, o que torna a pesquisa-representação um verdadeiro projeto, com significativas implicações críticas voltadas para a determinação não só da precisão geométrica, mas também, especialmente no que diz respeito à arquitetura, da visualização e representação conceitual da realidade. Por exemplo, ao elaborar o banco de dados, também foi possível destacar algumas características arquitetônicas, como a estrutura das escadas e a forma precisa do tanque de água, ambos projetados por Lina Bo Bardi.

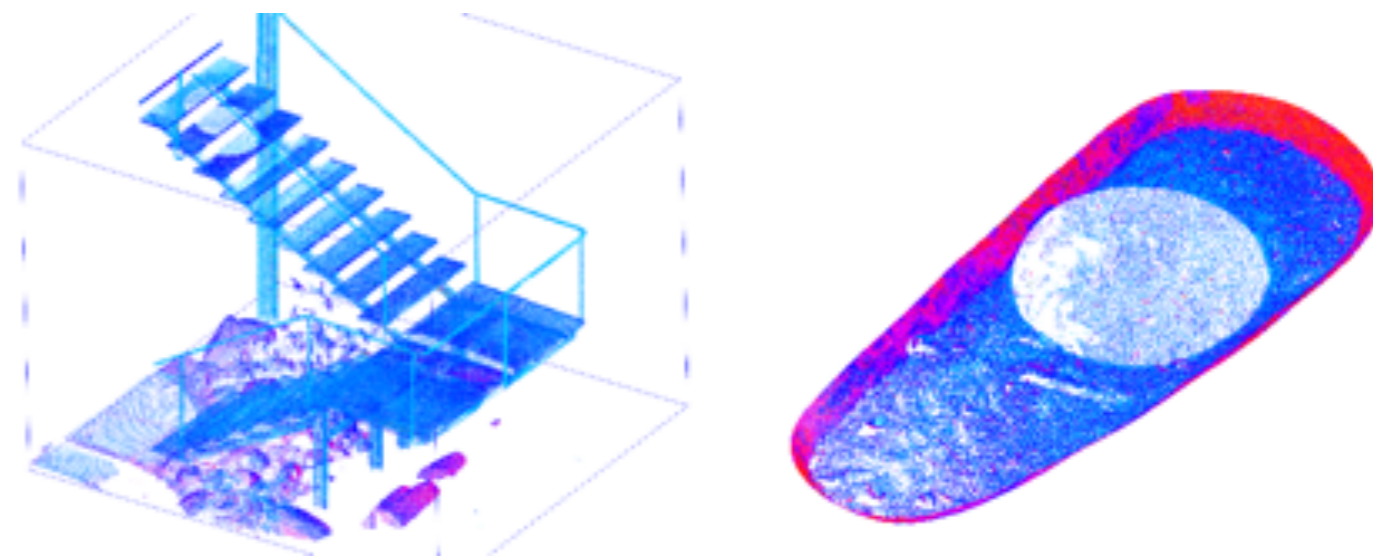


Fig. 16: extração do elemento arquitetônico do banco de dados: estrutura das escadas e o tanque de água

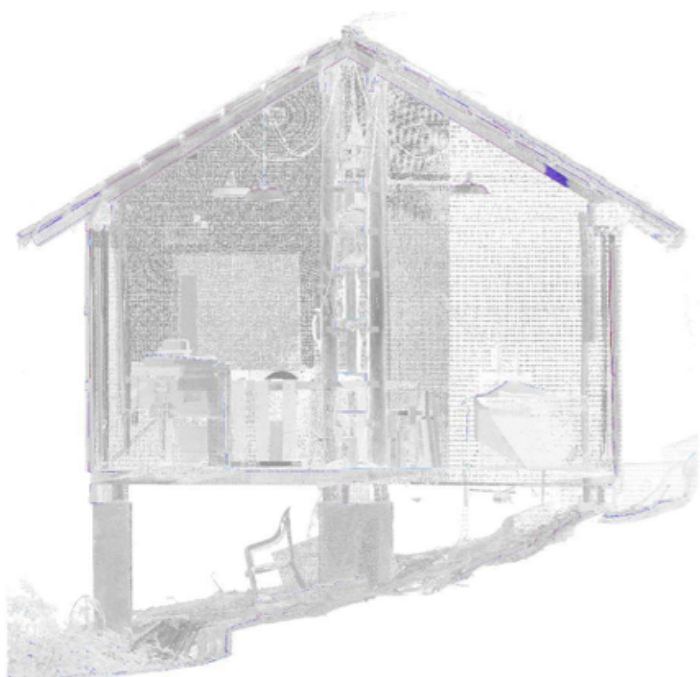


Fig. 17: corte transversal em alta resolução do escritório de Lina, um dos prédios do conjunto pesquisado durante a campanha

Além disso, o projeto foi uma grande oportunidade para investigar diferentes métodos de aquisição digital de características de superfície, como cor, textura, morfologia e características macroscópicas de deterioração por meio de análise espectrofotométrica. O escopo deve ser identificar as possíveis pistas que esse reconhecimento de superfície pode oferecer, bem como os processos subjacentes da deterioração estrutural. Esses achados poderiam então ser confrontados com dados cromáticos obtidos por análise espectrofotométrica.

Algumas considerações podem ser delineadas para indicar um possível procedimento para explorar as metodologias de estudo 3D para melhoria e conservação de bens culturais:

- são necessárias competências interdisciplinares para gerenciar procedimentos de pesquisa e análise de patrimônio cultural;
- os resultados da aquisição de dados 3D podem ser uma integração útil de técnicas não destrutivas e tecnologias de monitoramento;
- o conhecimento dos mecanismos de deterioração que atuam sobre materiais e estruturas originais e a identificação de áreas críticas para investigações mais profundas é um requisito para finalizar a aquisição 3D;
- A consciência da precisão e dos limites das diferentes tecnologias é o ponto de partida para fundir os objetivos da pesquisa métrica com uma abordagem multidisciplinar do diagnóstico (Maietti & Balzani, 2008).

Nesta pesquisa, os projetos também deram atenção à definição de métodos para um uso integrado de dados estruturais cromáticos e digitais para o modelo BIM final da casa. Para explorar essa possibilidade, foi oferecido um seminário de 30 horas sobre tecnologia efetiva e transferência de metodologia sobre as atividades de escaneamento a laser 3D no IAU em São Carlos, durante o qual a equipe do centro de pesquisa DIAPReM ensinou a metodologia que mais tarde ajudou a equipe a gerenciar de forma independente os procedimentos de elaboração de dados. Os tópicos do seminário foram discutidos e escolhidos em cooperação com a equipe local e eles se relacionavam principalmente com a representação através de consultas de banco de dados de fachadas e planos de toda a construção. Graças a esses esforços conjuntos, os resultados da pesquisa 3D serão uma base forte para o futuro plano de manejo e conservação, e preservarão a memória dessa casa extraordinária.

Bibliografia

- M. ACAYABA MILAN, *Residências em São Paulo: 1947-1975*, Romano Guerra Editores, São Paulo, 2011.
- M. BALZANI, F. MAIETTI, Development of integrated procedures for diagnosis of architectural surfaces. Dimensional data and surface aspects. In Proceedings of the International Workshop SMW08 In situ monitoring of monumental surfaces, 27-29 October 2008, Florence. (Tiano P. and C. Pardini eds). ICVBC-CNR, Florence, Italy. Firenze: Edifir Edizioni, pp. 131-140.
- H. BERGSON, *Matter and Memory*, Cosimo Classics Series, New York, 2007.
- C. BIANCHINI, Survey, modeling, interpretation as multidisciplinary components of a knowledge system, in *Scientific Research and Information Technology*, Vol. 4, Issue 1, 2015, pp. 15-24.
- J. M. BOTEY, Oscar Niemeyer - Works and Projects, Gustavo Gili, Barcelona, 1996.
- L. CAVALCANTI, *When Brazil was Modern: Guide to Architecture, 1928-1960*. Princeton Architectural Press, New York, 2003.
- M. CENTOFANTI, S. BRUSAPORCI, F. CERASOLI, The surveying of the historical urban fabric: tradition and innovation. In P. Giandebiaggi, C. Vernizzi (ed.) "Italian survey and international experience, proceedings of 36th Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione - Undicesimo Congresso UID", Parma 18-20 September 2014. pp 187-198.
- O. DE OLIVEIRA, *Lina Bo Bardi, Obra construída*, Editorial Gustavo Gili, São Paulo, 2014.
- É. DURKHEIM, *Critical Assessments of Leading Sociologists*. Volume II, Routledge, London and New York, 2001.
- W. FANG, X. HUANG, F. ZHANG, D. LI, Intensity correction of terrestrial laser scanning data by estimating laser transmission function. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 2015.
- M. GAIANI, *Analogue to digital conversions: a new life for architectural drawings*, in: *Animated Archive*, Electa, Milano, 2013, pp. 132 – 148.
- D. KOLLER, B. FRISCHER, G. HUMPHREYS, *Research Challenges for Digital Archives of 3D Cultural Heritage Models*. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, Vol. 2, No. 3, Article 7. 2009.
- S. KOMAROV, Oscar Niemeyer - Architecture and Society, Progress Publishers, Moscow, 1975.
- E. LEXAKIS, A. KIOUSI, A. MOROPOULOU, 3D representation of decay processes on cultural assets as a diagnostic tool. In: *Proceedings of 8th National Conference on NDT of the Hellenic Society of NDT (HSNT)*, Athens, 2015.
- M. MERLEAU-PONTY, *Praise of Philosophy*, SE, Milano 2008, p. 22.
- O. NIEMEYER, *The Curves of Time - The memoirs of Oscar Niemeyer*, Phaidon Press Limited, London, 2000.
- S. PAPADAKI, Oscar Niemeyer, Mayflower Publishing Company Limited, London, 1960
- M. RONCHI, *ECulture: Cultural Content in the Digital Age*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, 2008.
- G. WARCHAVCHIK, *Arquitetura do Século XX e Outros Escritos*. Cosac & Naify editora, São Paulo, 2006.
- WEINSTRaub, A. HESS, Oscar Niemeyer Casas. São Paulo: GG Brasil Editora, 2012.

Créditos

Levantamento integrado 3D da Casa de Vidro
 Projeto: centro de pesquisa DIAPReM, Universidade de Ferrara, Departamento de Arquitetura
 Cliente: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi (São Paulo, Brazil)
 Coordenadores Científicos: Prof. Marcello Balzani, Prof. Renato Anelli
 Coordenadores de Projeto: Arq. Luca Rossato, Arq. Ana Lúcia Cerávolo
 Coordenador do levantamento 3D: Arq. Daniele Felice Sasso
 Diagnóstico do levantamento: Arq. Federica Maietti
 Levantamento fotográfico: Arq. Laura Abbruzzese
 Parceiros científicos: Instituto Lina Bo e P.M. Bardi (São Paulo, Brazil), Instituto de Arquitetura e Urbanismo (São Carlos, Brazil)
 Suporte Técnico: Leica Geosystem Brazil (Rio de Janeiro, São Carlos, São Paulo)
 Em cooperação: Consorzio Futuro in Ricerca, Italy

Informações gerais

Começo da missão: 23 Jan 2017
 Final da missão: 11 Feb 2017
 Dias de trabalho: 14 dias
 Horas de trabalho: 168 hours
 Técnicos: 2

Dados do levantamento

Equipamentos: Leica P30 + Leica total station TS11 R1000
 Tempo de captura de dados: 135 hours
 Número de estações: 197
 Número de alvos: 296
 Número de pontos (coordenadas): 8.430.499.869

