



UFRJ

REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:

Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado

Alexandre José Leite Vidal

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura na Linha de Pesquisa em Gestão e Restauração de Espaços Preservados.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Rosina Trevisan Martins Ribeiro

Rio de Janeiro

Março 2007

REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:

Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado

Alexandre José Leite Vidal

Orientador: Prof.^a Dr.^a Rosina Trevisan Martins Ribeiro

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências em Arquitetura, Linha de Pesquisa em Gestão e Restauração de Espaços Preservados.

Aprovada por:

Prof.^a Dr.^a Rosina Trevisan Martins Ribeiro

Prof. Dr. Walmor José Prudêncio

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro Sampaio

Rio de Janeiro

Março 2007

VIDAL, Alexandre José Leite.

Registros físicos do patrimônio edificado: Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado / Alexandre José Leite Vidal. Rio de Janeiro: UFRJ/ FAU, 2007.

xix, 201f.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Rosina Trevisan Martins Ribeiro

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ PROARQ/ Programa de Pós-graduação em Arquitetura, 2007.

Referências Bibliográficas: f. 196-200.

1. Registros Físicos. 2. Patrimônio Edificado. 3. Projeto 4. Restauração 5. Metodologia I. Ribeiro, Rosina Trevisan Martins. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-graduação em Arquitetura. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Sempre que terminamos uma etapa importante da nossa vida, como esta, que foi a produção desta dissertação de mestrado, pensamos em todos os momentos que passamos para chegar até aqui. Naturalmente lembramos primeiro de todos os momentos ruins e as dificuldades que tivemos. Os dois anos de preocupações, angústias, inseguranças, impaciências e solidão diante do computador. Os momentos de desespero, de nervosismo, as noites mal dormidas – ou não dormidas –, a vontade de desistir e voltar a ter uma vida tranqüila, sem prazos apertados, sem aquela sensação de que tem sempre algo inacabado que precisa ser terminado, antes do fim do tempo. Enfim, lembramos primeiro das cruzes que tivemos que carregar até chegar ao nosso objetivo final, que julgamos ser o mais importante: a conclusão do trabalho e, conseqüentemente, o título de mestre.

De fato, pode parecer uma visão pessimista, mas não devemos parar somente nestas lembranças. Sempre podemos enxergar – se quisermos – coisas boas nos momentos ruins, que os tornam, no final de tudo, momentos bons. Vejamos: as preocupações me tornaram mais responsável, as angústias me ensinaram a ter mais esperança, as inseguranças me tornaram mais seguro, mais experiente, as impaciências me mostraram que é mais frutífero ser paciente, e a “solidão” diante do computador me mostrou que, na verdade, nunca estive sozinho.

Agradeço a Deus, que me mostrou como devo enxergar a vida, fazendo com que eu literalmente amasse todas as dificuldades pelas quais tive que passar e por ter colocado no meu caminho as pessoas que me ajudaram nesta jornada.

Assim, agradeço aos meus pais, Eunice e Espedito, que mesmo diante de tantas dificuldades, me educaram e me deram oportunidades, que eles próprios não tiveram, de chegar até aqui, e ainda me levarão além. Aos meus irmãos Leonardo e Leonara, pelos incentivos e palavras de conforto nos momentos difíceis.

Agradeço à minha namorada Angélica, que foi quem mais acompanhou toda esta trajetória, e passou junto comigo por todas as dificuldades, ora incentivando, ora ouvindo, ajudando, trabalhando, enfim, por ter sido a minha companheira de todos os segundos.

Quero também agradecer aos meus queridos amigos e companheiros de mestrado, a “Turma Sambaqui”: André, Cláudia, Isabel, Marisa, Paulinha, Priscyla, Simone e Taísa, por ser este grupo tão especial e unido, que ajuda, incentiva, desabafa, escuta, brinca,

comemora, protege, discute, presenteia, compartilha, liga, envia e-mail, conversa pelo *msn*, enfim, que sempre anda de mãos dadas, seguindo o famoso lema: “um por todos e todos por um”.

Não posso deixar de agradecer ao corpo docente do PROARQ, em especial aos professores Walmor, pela excelência no ensino de uma das disciplinas que mais me auxiliou nas pesquisas desta dissertação, Rosana, que foi fundamental na criação e união da Turma Sambaqui e, sobretudo, Rosina, que além da excelente orientação, teve a paciência para me incentivar nos períodos de dificuldade, inclusive cedendo seus preciosos momentos de descanso para as leituras e orientações. Agradeço também ao professor Júlio Sampaio, pela prestatividade durante meu trabalho em Juiz de Fora, e pelas palavras de incentivo, mesmo que tenhamos nos conhecido há pouquíssimo tempo.

Quero agradecer também aos amigos de muitos anos que, embora não saibam exatamente sobre o que trata este trabalho, sei que torceram e continuam torcendo pelo meu sucesso: Alex, João Paulo, Ranny, Miguel, Ravine, Feio, André, Warley, Dani, Edgar e mais recentemente o padre Anderson (Frodo). Também aos amigos que ajudaram na produção deste trabalho e no meu crescimento profissional, Dani, que esteve sempre por perto e disposta a ajudar, Thiago, Felipe, Regina, Ricardo, Marcos, Jean, Gaby, Ademir, Daniele e em especial à Maria Helena, pelos ensinamentos, pela amizade, pelos arquivos enviados, pela ajuda com conselhos, opiniões e por ter sido a chefe mais super-protetora do mundo, quase uma mãe.

Por fim, gostaria de agradecer a todas as demais pessoas que me ajudaram direta ou indiretamente no desenvolvimento deste trabalho.

Muito obrigado a todos vocês.

RESUMO

REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:

Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado

Alexandre José Leite Vidal

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Rosina Trevisan Martins Ribeiro

Esta dissertação tem o objetivo de apresentar as técnicas e metodologias usadas na execução dos registros físicos de patrimônios edificados no Brasil, buscando colocar em evidência a importância que esta etapa tem na metodologia dos projetos de restauração como base de informações técnicas e como documentos de conhecimento e preservação da história destes patrimônios. Atualmente, esta importância não tem sido dada, em detrimento da busca por resultados mais dinâmicos por parte das empresas e profissionais envolvidos, o que tem ocasionado em projetos e obras pouco embasados e de má qualidade. Além disto, ocorrem perdas de partes da história em função das alterações sofridas pelos patrimônios que não foram devidamente registradas.

Assim, por meio de exemplos de técnicas e estratégias, esta dissertação procura oferecer aos profissionais, estagiários, técnicos e demais pessoas envolvidas com os projetos de restauração, subsídios para a execução destes serviços com a qualidade necessária, sempre em função do respeito que se deve ao patrimônio edificado.

Para exemplificar os resultados obtidos em trabalhos de registros físicos, foram utilizados como estudos de caso, três projetos de restauração, onde foram analisados os prós e contras de cada metodologia empregada. Os projetos são os seguintes: Projeto de Restauração da Antiga Casa do Estudante Universitário da UFRJ, no Flamengo-RJ, Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa, em Botafogo-RJ e Projeto de Restauração da Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio, em Juiz de Fora-MG.

Palavras-chave:

1. Registros Físicos. 2. Patrimônio Edificado. 3. Projeto. 4. Restauração. 5. Metodologia.

Rio de Janeiro

Março 2007

ABSTRACT**ARCHITECTURAL RECORDING OF THE BUILT HERITAGE :**

Methodology and importance to the knowledge of the protect building

Alexandre José Leite Vidal

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Rosina Trevisan Martins Ribeiro

This work has the objective to present the techniques and methodologies used in architectural records of built heritage in Brazil, to show the importance of this process in the methodology of the restoration projects and to inform and record the existent situation before the restoration, preserving the memory of the building. In spite of the importance of this process, many companies and professionals involved to the subject do not give the necessary attention to this part of the work, what have been causing projects and constructions of bad quality. Besides that, parts of the history and construction memory are lost because of the modifications not duly registered.

The examples of techniques and strategies of this work offer to professionals, trainees, technicians and all people involved to restoration projects, subsidies for the execution of these services with quality, always respecting the built heritage.

The results obtained in three works, Restoration Project for the old Student Housing belonging to the UFRJ (Federal University of Rio de Janeiro), in Flamengo - RJ, Restoration Project of the old Orphanage of Santa Teresa, in Botafogo – RJ, and Restoration Project of the Villa Ferreira Lage of Mariano Procópio's Museum, in Juiz de Fora – MG, were used as case studies. The study will bring a detailed analysis of the restoration projects, having pointed out the pros and cons of each method used.

Key-words:

1. Architectural Records. 2. Built Heritage. 3. Project. 4. Restoration. 5. Methodology.

Rio de Janeiro

Março 2007

SUMÁRIO

<u>Introdução</u>	<u>01</u>
<u>Capítulo 1. Registros Físicos do Patrimônio edificado</u>	<u>06</u>
1.1. O projeto de arquitetura, o projeto de reforma e o projeto de restauração	<u>07</u>
1.2. As fases dos projetos de arquitetura e de reforma	<u>09</u>
1.3. As fases do projeto de restauração	<u>12</u>
1.3.1. Pesquisas históricas	<u>15</u>
1.3.2. Registros físicos	<u>16</u>
1.4. A tecnologia para a evolução dos trabalhos de registros físicos	<u>25</u>
1.4.1. A Fotogrametria Terrestre	<u>27</u>
1.5. A pouca importância dada aos registros físicos	<u>29</u>
1.6. Considerações metodológicas	<u>30</u>
<u>Capítulo 2. Elaboração dos serviços de registros físicos</u>	<u>32</u>
2.1. A coordenação dos serviços de registros físicos	<u>33</u>
2.1.1. O papel do coordenador	<u>33</u>
2.1.2. A equipe de registros físicos	<u>34</u>
2.1.3. O escritório técnico e equipamentos de trabalho	<u>35</u>
2.1.4. Organizando as etapas de trabalho: cronograma e objetivos	<u>37</u>
2.1.7. Definindo o padrão de apresentação dos registros	<u>38</u>
2.2. As modalidades de registros físicos e suas técnicas	<u>41</u>
2.2.1. Levantamento e registro topográfico	<u>41</u>
2.2.2. Levantamento e registro métrico-arquitetônico	<u>44</u>
2.2.2.1. Iniciando o levantamento – principais técnicas	<u>44</u>
2.2.2.2. A produção dos desenhos técnicos	<u>59</u>
2.2.3. Levantamento e registro do estado de conservação	<u>94</u>
2.2.3.1. Levantamento de patologias	<u>94</u>
2.2.3.2. Diagnóstico de patologias	<u>96</u>
2.2.3.3. Registro de patologias	<u>97</u>
2.2.3.4. Execução dos registros de estado de conservação	<u>100</u>
2.2.4. Levantamento e registro de estruturas	<u>123</u>
2.2.5. Levantamento e registro de instalações	<u>123</u>
2.2.6. Levantamento e registro de bens móveis e integrados	<u>124</u>
2.2.7. Levantamento e registro arqueológico	<u>125</u>

2.2.8. Levantamento e registro fotográfico_____	130
2.2.9. Prospecções arquitetônicas_____	132
2.3. Considerações gerais_____	134
Capítulo 3. Análise da aplicação da proposta _____	136
3.1. Registros físicos da Casa do Estudante Universitário da UFRJ (CEU)_____	137
3.1.1. Registros físicos do Prédio Anexo_____	140
3.1.2. Registros físicos do Prédio Principal _____	152
3.2. Registros físicos do antigo Educandário Santa Teresa_____	161
3.2.1. Registro das estruturas do telhado_____	162
3.2.2. Registro de pisos e forros_____	171
3.2.3. Registro de vestígios_____	174
3.2.4. Registro de prospecções_____	175
3.3. Registros físicos da Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio_____	176
3.2.1. Registro de pisos, forros e barroteamento_____	179
3.2.2. Registro de fachadas_____	182
3.3.3. Registro de esquadrias externas_____	183
3.3.4. Registro de vistas internas_____	186
3.4. Análise e avaliação dos casos_____	190
Considerações finais _____	194
Referências bibliográficas _____	197

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	O processo de projeto como progressão temporal. Fonte: SILVA, 1998, p. 79.	10
Figura 2	Organograma de etapas de um projeto de arquitetura. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	11
Figura 3	Organograma de etapas de um projeto de reforma. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	12
Figura 4	Organograma de etapas de um projeto de restauração, mais complexo que os demais projetos, apresentando os temas que serão tratados nesta dissertação escritos em vermelho. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	13
Figura 5	Equipe fazendo levantamento métrico de um piso. Fonte: Projeto de Restauo RB762 - UFRJ, 2004.	17
Figura 6	Croqui para levantamento métrico do piso. Fonte: Projeto de Restauo RB762 - UFRJ, 2004.	17
Figura 7	Estagiário de arquitetura fazendo a identificação dos danos de uma parede para posterior representação de mapeamento de patologias. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	18
Figura 8	Avaliação de danos em estruturas de madeira através de exame de percussão com martelo de borracha. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	18
Figura 9	Representação das patologias de uma parede através de mapeamento de danos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	19
Figura 10	Prancha de diagnóstico de patologias de forros, com fotografias e relatório técnico. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	20
Figura 11	Transposição gráfica feita através de programa de computador, com o auxílio de fotografia, do levantamento métrico de um vaso ornamental, como um bem móvel não integrado à arquitetura. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	21
Figura 12	Prospecção de alvenaria, identificando uma alteração no vão original de uma esquadria, que fora diminuído e modificado. Fonte: IPHAN. 2005, p. 47.	23
Figura 13	Fotógrafo profissional realizando levantamento fotográfico em patrimônio edificado. Fonte: Projeto de Restauo RB762 - UFRJ, 2004.	24
Figura 14	Restaurador executando prospecção estratigráfica em ornato na parede. Fonte: Projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	25
Figura 15	Estrutura de telhado modelada em 3 dimensões com o programa Sketch Up. Fonte: Cadernos de registros do Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	26
Figura 16	Fotografia comum da fachada frontal do Museu Paranaense. Fonte: http://www.esteio.com.br , acesso em 06/07/2006.	28
Figura 17	Ortofoto da mesma fachada. Fonte: http://www.esteio.com.br , acesso em 06/07/2006.	28
Figura 18	Restituição fotogramétrica da fachada frontal do Museu Paranaense. Fonte: http://www.esteio.com.br , acesso em 06/07/2006.	28
Figura 19	Organograma de equipes e profissionais para execução dos registros físicos, representando a atuação direta dos técnicos e profissionais envolvidos em cada serviço. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	35
Figura 20	Exemplo de cronograma básico de execução dos serviços de registros físicos. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	38
Figura 21	Esquema de arquivo padrão para Auto CAD, com a definição de toda a simbologia usual e todos os layers previstos. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	40
Figura 22	Exemplo de prancha padrão para desenhos em Auto CAD, com carimbo, legenda, aranha e espaço para o desenho. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	41

Figura 23 a,b	Equipe de topografia preparando equipamento para fazer o levantamento topográfico do contorno da Casa do Estudante Universitário/UFRJ. Fonte: Projeto de Restauro RB762 - UFRJ, 2004.	43
Figura 24	Exemplo de triangulação de uma sala em forma de quadrilátero irregular, com a determinação das diagonais. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	46
Figura 25 a,b	Desenho do primeiro triângulo formado por duas das quatro paredes do ambiente e a sua diagonal. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	47
Figura 26 a,b	Desenho do segundo triângulo, determinando a forma final do ambiente com seus lados e ângulos diferentes. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	48
Figura 27	Exemplo de triangulação feita sem a medição da diagonal do ambiente. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	48
Figura 28	Exemplo de croqui de levantamento de planta baixa geral com triangulação por ambientes. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.4.	49
Figura 29	Levantamento por coordenadas com linha-guia e marcações ortogonais. Fonte: RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p. 7.	50
Figura 30	A medição por linhas-guia e triangulação é aparentemente confusa, mas permite uma grande precisão e amarração de ambientes. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	51
Figura 31	Levantamento de parede curva com coordenadas ortogonais a uma linha guia dividida em distâncias iguais. Fonte: Arquivo pessoal do autor, baseado em RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p. 9.	52
Figura 32	Levantamento de parede com mais de uma curva com linha-guia e coordenadas ortogonais. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	52
Figura 33	Levantamento de um arco de porta através de triangulação com dois pontos definidos (pontos de origem da curva). Fonte: RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p. 9.	52
Figura 34	Levantamento do arco portante da passarela do Museu Mariano Procópio, feito com coordenadas ortogonais a uma linha guia em prumo. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	52
Figura 35	Croqui de levantamento de parede com medições contínuas. A cota A é chamada de “testada”, dando a medida do vão máximo na fachada, a cota B é chamada de “corrida”, dando várias dimensões em seqüência e a cota C é chamada de “total”, pois dá as dimensões de largura, comprimento e diagonais do ambiente. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.9.	53
Figura 36	Croqui de levantamento de elevação interna, com cotas corridas e totais e amarração de esquadrias. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	54
Figura 37	Medidas de altura a partir de um ponto de referência comum, no caso, o peitoril. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	54
Figura 38	Levantamento de fachada com base em linha nivelada pelos peitoris das janelas. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	55
Figura 39	Levantamento de fachada com base em linha nivelada pelo piso interno. Fonte: Arquivo pessoal do autor, baseado em RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p.10.	55
Figura 40	Levantamento de fachada com medições a partir do embasamento da edificação, em prumo. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	55
Figura 41	Medição de espessura de parede (A). Se $X=A+B+C$, a espessura da parede $A=X-B-C$. Fonte: Arquivo pessoal do autor, baseado em RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p.12.	56
Figura 42	Medição da espessura forro/piso (a) através do cálculo $a=d-b-c$. Fonte: RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p. 12.	56

Figura 43 a,b,c,d	Desenho de ornato de fachada feito sobre fotografia. Os eixos são colocados numa escala que representem o tamanho real do elemento. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	57
Figura 44	Croqui para levantamento de perfil de uma sanca, com todas as cotas verticais e horizontais marcadas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa teresa – Velatura Restaurações, 2005.	58
Figura 45	Esquema de levantamento de uma sanca. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	59
Figura 46	– Planta baixa do subsolo da Villa do Museu Mariano Procópio Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	62
Figura 47	Corte do Prédio Anexo da Casa do Estudante Universitário (CEU-UFRJ). Fonte: Projeto de Restauo RB762 – UFRJ, 2003.	64
Figura 48	Representação de uma fachada, com as principais cotas e informações sobre os materiais que compõem os elementos ornamentais, as esquadrias e a cobertura. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	65
Figura 49	Fachada do Museu Mariano Procópio, em Juiz de Fora, com andaimes montados para a execução dos registros físicos das fachadas. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	66
Figura 50	Planta baixa refletida de um teto formado por um forro de estuque ornamentado com frisos e estruturado por vigas de aço cobertas por estuque. As principais cotas estão marcadas e os elementos decorativos foram detalhados. Fonte: Projeto RB762 – UFRJ, 2003.	67
Figura 51	Planta de levantamento métrico-arquitetônico das estruturas dos forros da Villa do Museu Mariano Procópio, que são formadas apenas por barrotes. Fonte : Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	68
Figura 52	Passarelas de madeira sobre estrutura de um forro. Fonte: Projeto de Restauração da Casa Daros – Velatura Restaurações, 2006.	69
Figura 53	Medição contínua de barrotes, feitas a partir de faces. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	70
Figura 54	Cambotas de madeira para sustentação de sanca. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	70
Figura 55	Detalhamento de sanca e cambota. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa teresa – Velatura Restaurações, 2006.	70
Figura 56	Representação de um trecho de uma estrutura de forro formada por barrotes e cambotas, com muitas alterações sofridas. Neste caso, as tesouras foram destacadas com a cor vermelha. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa– Velatura Restaurações, 2006.	71
Figura 57	Planta de paginação de piso, com as cores correspondentes e os detalhes relevantes. Fonte: Projeto de Restauo RB762 – UFRJ, 2003.	72
Figura 58	Prancha de levantamento métrico-arquitetônico de uma elevação, com as cotas e todas as informações sobre os elementos decorativos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	73
Figura 59	Croqui de levantamento de cobertura, com indicação das cotas e descidas de águas pluviais. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	74
Figura 60	Planta de cobertura da Villa do Museu Mariano Procópio, desenhada a partir do contorno do pavimento mais próximo, levantado anteriormente. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	75
Figura 61	Prancha de detalhe de platibanda e da cumeeira, com todas peças medidas e identificadas. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	76

Figura 62	Equipe realizando levantamento métrico sobre as passarelas apoiadas nas linhas baixas das tesouras. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	78
Figura 63	Instalação de pontos de luz dispersos por toda a extensão do entreferro. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	78
Figura 64	Infra-estrutura de acesso ao entreferro com alçapão aberto no forro para a passagem das passarelas e da equipe de levantamento. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	78
Figura 65	Acesso ao entreferro por cima do telhado. É mais difícil e menos seguro para a equipe e para o patrimônio. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	78
Figura 66	Planta baixa de um setor da estrutura de um telhado com “janela” de representação dos caibros e ripas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	80
Figura 67	Trecho de um corte com a representação da estrutura do telhado e sua inclinação. As ripas e os caibros também estão representados. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	81
Figura 68	Determinação da altura da cumeeira. O somatório das bases b_1 e b_2 (b_1+b_2) é semelhante à distância total da linha baixa, assim como a altura h é semelhante à altura total que se quer determinar. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	82
Figura 69	Uma das vistas de uma tesoura, com as principais cotas, os nomes de todas as peças e suas seções e a indicação dos detalhes a serem exibidos numa escala menor. Fonte: Projeto de restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	83
Figura 70	Trecho de vídeo: percorrendo um corredor por baixo das tesouras. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	84
Figura 71	Trecho de vídeo: “voando” por entre as tesouras. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	84
Figura 72	Trecho de vídeo: girando por baixo de uma tesoura com várias peças. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	84
Figura 73	Trecho de vídeo: aproximando-se de uma tesoura alterada. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	84
Figura 74	Exemplo de uma prancha de apresentação de um tipo de tesoura, usando o recurso das imagens em 3D e as fotografias. A imagem retirada do modelo 3D permite a visualização completa de qualquer peça isolada ou de um grupo de peças. Fonte: Projeto de restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	85
Figura 75	Representação 3D de um trecho isolado de um telhado. Fonte: Projeto de restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	85
Figura 76	Levantamento do contorno da edificação através de linhas guias e medições ortogonais. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	86
Figura 77	Levantamento do contorno da edificação através de linhas guias e triangulações. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	87
Figura 78	Exemplo de croquis para detalhamento de porta e gradil de bandeira, com a determinação das cotas e movimento de abertura. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.11.	88
Figura 79	Detalhe de um trecho de uma esquadria, seguido de um detalhamento ainda maior do perfil da moldura da mesma esquadria. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.11.	89
Figura 80	Detalhes de beiral e de muxarabi, com especificação dos materiais existentes. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.11.	89

Figura 81	Exemplo de representação de esquadria, com as cotas, especificações de material, nomenclatura e detalhes relevantes. Fonte: Projeto de Restauo RB762 – UFRJ, 2002.	91
Figura 82	Fotografias das vistas externas e internas de uma porta, ladeadas pelos desenhos técnicos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	92
Figura 83	Exemplo de tabela desenvolvida para informar medidas gerais, tipos, quantidade e estado de conservação dos vidros das esquadrias. Fonte: Projeto de Restauo RB762 – UFRJ, 2004.	93
Figura 84	Exemplo de legenda de danos usada para o levantamento de vários elementos construtivos em um patrimônio. Alguns danos, neste caso, foram representados por cores sólidas, pois eram muito pequenos para serem visualizados através de hachuras. Fonte: Projeto de Restauo da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	97
Figura 85	Legenda de patologias desenvolvida pelo Grupo de Restauo do PROARQ/FAU/UFRJ, com a referência de hachuras padrão do programa Auto Cad. Fonte: RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO, 2003, p. 31.	98
Figura 86	Telhas faltantes. Fonte: Projeto de Restauo RB 762/UFRJ, 2003.	100
Figura 87	Telha quebrada. Fonte: Projeto de Restauo RB 762/UFRJ, 2003.	100
Figura 88	Telha solta. Fonte: Projeto de Restauo RB 762/UFRJ, 2003.	100
Figura 89	Trecho de telhado embarrigado. O dano pode ser visto com a ajuda da peça de madeira posicionada sobre o manto. FONTE: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa - Velatura Restaurações, 2006.	101
Figura 90	Calha entupida por lixo jogado de prédio vizinho. Fonte: Projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	102
Figura 91	Planta de mapeamento de pontos de infiltração, identificados pelos círculos azuis. A presença da estrutura do telhado (linhas azuis) facilita o posicionamento dos pontos (círculos azuis hachurados). Os números identificam os setores do telhado. Fonte: Projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	103
Figura 92	Técnico verificando a presença de cupins com o formão. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	104
Figura 93	Equipe técnica fazendo avaliação de patologias em estruturas de telhado com exames de percussão. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	104
Figura 94	Tesoura atacada por fungos em presença da umidade. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	105
Figura 95	Peça de madeira atacada por cupins. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	105
Figura 96	Peça das estrutura de um telhado danificada pelo fogo: perda das propriedades físicas e diminuição da resistência. Fonte: projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	105
Figura 97	Exemplo de planta de mapeamento de patologias em estruturas do telhado, com indicação dos danos em seções transversais. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	107
Figura 98	Mapeamento de danos em tesoura, com a seções das peças danificadas mostrando a profundidade dos danos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	108
Figura 99	Vista inferior da estrutura de um telhado com a representação dos danos nas peças, feita no programa Sketch Up. As imagens são posteriormente geradas e apresentadas com a legenda de danos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	109
Figura 100	Exemplo de planta de mapeamento de patologias de pisos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	110
Figura 101	Planta de mapeamento de tetos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	112

Figura 102	Planta de mapeamento de danos em estrutura de forro. As tesouras (em vermelho), neste caso, servem como apoio à estrutura do forro. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	113
Figura 103	Mapeamento de patologias de uma parede interna, com identificação dos principais danos e suas possíveis causas. Fonte: projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	115
Figura 104	Mapeamento de patologias em fachada. Fonte: projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	116
Figura 105	Nomenclatura das peças de uma esquadria. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	117
Figura 106	Exemplo de tabela de registro de danos de esquadrias. Fonte: projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	119
Figura 107	Escada com problemas estruturais apresentando desnivelamento dos pisos. Fonte: Projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	120
Figura 108	Mapeamento in loco das peças de uma escada de madeira com tinta a base de água. Fonte: Projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	121
Figura 109	Mapeamento de peças da escada feito em Auto CAD. Fonte: Projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	122
Figura 110	Parede atrás de uma capela onde foram encontrados indícios de vãos emparedados. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	127
Figura 111	Parede da capela com a acentuação feita em computador das marcas dos possíveis vãos emparedados. A hipótese era a de serem duas portas e dois nichos para imagens religiosas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	127
Figura 112	Prospecção de alvenaria feita entre uma porta e um nicho de imagem, com a indicação dos elementos e a confirmação da hipótese criada. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	128
Figura 113	Vestígios de antiga estrutura encontrado sob o telhado de um patrimônio, comprovando uma alteração sofrida pela cobertura. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	129
Figura 114	Chaminé desativada encontrada escondida sob a cobertura. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	129
Figura 115	Exemplo de uma prancha de registros dos vestígios de alterações sofridas por uma edificação, apresentando fotografias, mapa de localização e relatório com hipóteses formuladas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	130
Figura 116	Fotografia servindo de base para o registro métrico do ornato. Fonte: Projeto RB762/UFRJ, 2003.	131
Figura 117	Montagem de imagem de uma janela através de várias fotografias, por falta de distância focal. Fonte: Projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.	131
Figura 118	Exemplo de planta de localização das prospecções arquitetônicas, com legenda de identificação dos tipos de prospecção propostos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	133
Figura 119	Exemplo de ficha técnica de uma prospecção estratigráfica, com fotografia, localização através de mapas, nome, tipo, descrição das camadas e conclusões da investigação. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	134
Figura 120	Fotografia aérea da Casa do Estudante Universitário. Pode-se ver a passarela de ligação entre as duas edificações e os pátios internos do Prédio Principal. Fonte: Projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2004.	137
Figura 121	Planta baixa de levantamento do 1º pavimento do Prédio Anexo da CEU. Fonte: Projeto de Restauo RB762 UFRJ, 1995.	138

Figura 122	Introdução do caderno de registros físicos das elevações (vistas internas) da Casa do Estudante Universitário. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	142
Figura 123	Diagnóstico que, na verdade, é uma apresentação dos registros físicos das elevações da Casa do Estudante Universitário. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	143
Figura 124	Planta geral de localização das elevações. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	143
Figura 125	Registro métrico-arquitetônico de uma elevação, com grande precisão de detalhes. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	144
Figura 126	Exemplo de planta de paginação de pisos, com representação fiel da disposição, desenhos e cores dos ladrilhos hidráulicos, mas faltam as cotas. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2004.	146
Figura 127	Mapeamento de danos dos pisos. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	147
Figura 128	Exemplo de registro métrico-arquitetônico das esquadrias, com as informações necessárias e os detalhes construtivos. Fonte: Projeto de Restauro RB762, 2004.	148
Figura 129	Diagnóstico de patologias das esquadrias, com fotografias gerais e pequenas tabelas de danos. Fonte: projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	149
Figura 130	Exemplo de elevação com indicação dos elementos e seus materiais e dos detalhes, mas faltam as cotas. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.	150
Figura 131	Exemplo de prancha de registro métrico-arquitetônico de uma escada, com as principais cotas e informações sobre materiais e elementos. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.	151
Figura 132	Diagnóstico de esquadrias, baseado em fotografias, com texto descritivo. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	154
Figura 133	Tabela de danos em esquadrias, baseada em porcentagens de danos na madeira e contagem de ferragens encontradas. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	154
Figura 134	Planta de mapeamento de danos de teto. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	155
Figura 135	Registro métrico-arquitetônico dos pisos do Prédio Principal, apenas um pouco mais detalhado que o caderno do Prédio Anexo. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	156
Figura 136	Mapeamento de danos dos pisos do Prédio Principal, com poucos tipos de patologias identificados e sem referências quanto ao agente patológico. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	156
Figura 137	Dificuldade de acesso às estruturas do telhado. A partir deste ponto, se o técnico quisesse subir, deveria escalar a parede, pendurado à linha baixa. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2004.	157
Figura 138	Estagiário medindo altura da tesoura por baixo da mesma. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2004.	158
Figura 139	Desenhos-base em 2D para o registro de danos em tesouras. A simplicidade da representação se deve ao fato de estes desenhos ainda não terem sido preparados para apresentação em pranchas. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	159
Figura 140	Estrutura do telhado representada em 3D. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	159
Figura 141	Mapeamento de patologias das estruturas em 3D. Os trechos amarelos representam as peças atacadas por cupins. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	160
Figura 142	Recurso de visualização em corte usado para facilitar a visualização da estrutura. Além dos cortes, vistas e plantas, o modelo em 3D pode gerar imagens em qualquer ângulo. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.	160
Figura 143	Fachada do antigo Recolhimento das Órfãs e Desvalidas de Santa Tereza. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005. Foto: Malta, s/d.	161

Figura 144	Fachada atual, com a placa de identificação da Santa Casa de Misericórdia e do Educandário Santa Tereza. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	161
Figura 145	Fotografia aérea da Casa Daros, mostrando os dois pátios internos. Ao centro, o segundo pavimento adicionado destaca-se pela cobertura de telhas de fibrocimento. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	162
Figura 146	Planta baixa de estruturas do telhado, com as tesouras em vermelho e as divisões em setores. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	164
Figura 147	Prancha de representação dos tipos de tesouras encontrados, um por um, com mapa de localização, fotos, textos descritivos e imagem em 3D. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	166
Figura 148	Prancha de levantamento métrico-arquitetônico dos tipos de tesouras encontrados, com desenhos das vistas devidamente cotadas, detalhamentos de encaixes e identificação de todas as peças. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	167
Figura 149	Prancha de representação dos setores, um por um, com mapa de localização, fotos, textos descritivos e imagem em 3D. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	168
Figura 150	Prancha de levantamento métrico-arquitetônico dos setores, um por um, com as principais cotas e identificação das peças. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	168
Figura 151	Prancha de mapeamento de danos dos setores, um por um, com identificação dos danos por peças e detalhamentos das seções danificadas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	169
Figura 152	Prancha de mapeamento de danos das unidades de tesoura, uma por uma, com identificação dos danos por peças e detalhamentos das seções danificadas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	170
Figura 153	Prancha de apresentação dos pisos, setor por setor, com mapa de localização, fotos e textos descritivos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	172
Figura 154	Prancha de mapeamento de danos de pisos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	173
Figura 155	Prancha de apresentação dos vestígios e indícios de alterações sofridas pela edificação, com relatório técnico e criação de hipóteses. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.	174
Figura 156	Prancha de relatório técnico de prospecção estratigráfica. Fonte: projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.	176
Figura 157	Fachada principal da Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	177
Figura 158	Fachada principal do Prédio Anexo do Museu Mariano Procópio. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	177
Figura 159	“Planta falada” de mapeamento de danos de forros. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	180
Figura 160	Diagnóstico de estado de conservação de forros, com fotografias e relatórios técnicos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.	181
Figura 161	Prancha de diagnóstico de fachada. Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	183
Figura 162	Prancha de tipologia de tijolos. Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	183

Figura 163	Prancha de registro métrico-arquitetônico da uma esquadrias, com as cotas e indicação dos elementos. Faltaram os detalhes (cortes horizontais e verticais). Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	184
Figura 164	Prancha de diagnóstico de patologias das esquadrias, com fotografias, relatório e tabela de danos identificando o agente patológico. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	185
Figura 165	Tabela de danos das ferragens das esquadrias, com identificação dos tipos, quantidades e danos encontrados. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	186
Figura 166	Prancha de registro métrico-arquitetônico de uma vista interna, com a representação precisa do papel de parede e a identificação dos demais elementos construtivos e seus materiais. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	188
Figura 167	Prancha de mapeamento de danos de uma vista interna, com a identificação dos danos feitos no levantamento realizado em 1999 e os danos ocorridos desde então. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.	189

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1	Quadro explicativo das diferenças básicas entre projeto de arquitetura, projeto de reforma e projeto de restauração, indicando os objetivos e as situações que podem interferir no processo criativo em cada um. Fonte: Arquivo pessoal do autor.	9
Quadro 2	Etapas da pesquisa arqueológica dentro do projeto de restauração. Fonte: NAJJAR, 2005, p. 31.	126

SIGLAS

2D – Duas dimensões

3D – Três dimensões

CD – Compact Disc

CEU – Casa do Estudante Universitário

CSTC - Centre et Technique de la Construction

DGPC-RJ – Departamento Geral do Patrimônio Cultural do Rio de Janeiro

DVD – Digital Video Disc

EPPG – Escola de Políticas Públicas e de Governo

EUA – Estados Unidos da América

FAU – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

FUJB – Fundação Universitária José Bonifácio

FUNALFA – Fundação Cultural Alfredo Ferreira Lage

GPR – Ground Penetration Radar

ICR - Istituto Centrale per il Restauro

IEPHA-MG – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais

INEPAC-RJ – Instituto Estadual do Patrimônio Artístico e Cultural do Rio de Janeiro

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

MINC – Ministério da Cultura

PPGAS – Programa de Pós-Graduação de Antropologia Social

PROARQ – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura

RN – Referência de Nível

SEDREPAHC-RJ – Secretaria Extraordinária de Promoção, Defesa, Desenvolvimento e Revitalização do Patrimônio e da Memória Histórico-Cultural da Cidade do Rio de Janeiro

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:
Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado

Introdução

Quando contemplamos um determinado patrimônio edificado pela primeira vez, de imediato começamos a examinar seu aspecto visual. Podemos apreciar sua beleza, perceber a harmonia entre seus elementos construtivos, relacionar suas proporções, identificar seus acessos, estimar sua idade, imaginar sua ornamentação interna, etc. Ao entrarmos na edificação, percebemos como funciona sua organização espacial, seus corredores, seus ambientes, sua aparência interna e confirmamos, ou não, a nossa impressão. Descobrimos a função de cada ambiente, percebemos a iluminação e a ventilação, sentimos a tonalidade das cores, observamos os desenhos dos pisos, os detalhes dos tetos, enfim, começamos a conhecer o prédio cada vez que contemplamos suas partes, seus cantos, suas cores, seus detalhes.

Mas estas são apenas as primeiras informações que a edificação nos “diz”. Para a conhecermos por completo, nós devemos procurar mais informações além das que os nossos sentidos possam captar. Devemos “lhe fazer perguntas”.

Há casos em que é necessário conhecer a edificação muito mais do que pelas impressões iniciais. Quando se faz uma intervenção de restauro, por exemplo, deve-se conhecer cada parte da edificação, nos mínimos detalhes.

A primeira condição para a preservação de um patrimônio edificado é a consciência de seu valor histórico e/ou artístico pela coletividade envolvida. É essa consciência que deve levar à busca pelo total conhecimento do monumento. É um trabalho no mínimo ético feito pelo profissional responsável pela intervenção, em respeito à história e à importância daquele patrimônio.

Os registros físicos e históricos são os principais meios pelos quais se conhece uma edificação por completo. É através dos registros que se obtém todas as informações necessárias para a realização de uma intervenção responsável e condizente com a importância dada ao patrimônio.

Os registros históricos se detêm ao levantamento das suas informações históricas dentro dos contextos social, político, econômico e cultural em que este “viveu”. Estão intimamente ligados tanto com os valores que o patrimônio possui quanto com a sua presença física.

Os registros físicos do patrimônio edificado são serviços voltados ao conhecimento da matéria que compõe o monumento e fazem parte dos estudos preliminares do projeto de restauração. Desde o século XIX, com as primeiras teorias sobre a questão da preservação

de monumentos históricos, já existia a preocupação com o conhecimento da estrutura física da obra de arte, que é suporte para a “imagem” do monumento, assim chamada por Brandi (2004, p. 36). Segundo Brandi (2004, p.31, 36), “restaura-se somente a matéria da obra de arte”, mas para isso, é necessário que se tenha “um conhecimento científico da matéria na sua constituição física”.

Viollet-le-Duc (1814-1879) foi um dos primeiros estudiosos que, ao pensar no conceito restauração em seu tempo, tentou estabelecer princípios de intervenção em monumentos históricos e uma metodologia para esse trabalho. Sempre preocupado em demonstrar a importância dos levantamentos detalhados da condição existente de um monumento histórico.

Esta dissertação pretende apresentar e analisar as metodologias de execução dos registros físicos e mostrar a sua importância como etapa fundamental no processo projetual em restauração.

Este tema foi escolhido por tratar de uma questão que desperta intenso fascínio e respeito por parte do autor e acaba por se tornar uma afirmação pessoal da experiência acadêmica e profissional adquirida ao logo de quase cinco anos em projetos de restauração semelhantes.

Este período contribuiu para aumentar o interesse pela busca de melhorias nos resultados obtidos através dos trabalhos de registros físicos, já que se pôde observar, nos projetos de restauração em que o autor conheceu ou participou, que a pouca preocupação com a qualidade dos trabalhos de registros físicos sempre trazia prejuízos tanto para o desenvolvimento do projeto de intervenção quanto para a execução da obra e também para o resgate da memória do patrimônio edificado.

A questão principal que orienta esta dissertação é: como fazer os registros físicos de um patrimônio edificado, de forma que deles se possam extrair os melhores resultados? Assim, podemos evidenciar como esta etapa é importante para o desenvolvimento de um projeto de restauração e para o resultado final da intervenção se for feita com a devida responsabilidade.

O objetivo principal deste trabalho é apresentar as principais técnicas de execução das diversas etapas dos registros físicos, como opções a serem escolhidas nas mais variadas situações encontradas nos projetos de restauração. Além disso, procura mostrar a importância dos registros físicos, como ferramenta de conhecimento do patrimônio edificado, servindo de base de dados para o projeto de restauração e como documento de transmissão de sua história ao futuro.

O conhecimento do bem, através destes registros, desperta o respeito pelo monumento, destacando o seu valor como patrimônio. Esta situação acaba por ocasionar em atitudes mais centradas e responsáveis por parte das pessoas envolvidas na restauração e preservação do patrimônio.

O aumento gradativo da valorização do patrimônio no cenário mundial, que vem ocorrendo desde meados do século XIX, reflete o incremento no setor ligado à preservação e restauração do patrimônio histórico e arquitetônico, mesmo que ainda em volume incipiente no Brasil. Aqui, o desencadeamento da valorização do patrimônio é bem mais recente em relação aos países da Europa. Somente no final da década de 1930, o Brasil criou a sua legislação de proteção do patrimônio e a instituição que a colocou em prática, o atual IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Apenas trinta anos depois, com a expansão das cidades às maiores taxas de sua história, devido ao crescimento econômico e ao aumento das desigualdades sociais que o país experimentou naquele período, foi que se deu o conflito entre o desenvolvimento e a preservação dos valores culturais. Entretanto, o Brasil ainda apresenta alguns problemas relacionados à prioridade de valorização dos monumentos históricos. Aqui, a restauração, cujo custo é muito maior, é quase sempre priorizada em detrimento da conservação da edificação. A restauração deveria ser, na verdade, o último recurso para a preservação do patrimônio.

Um fator importante, que é princípio organizador deste trabalho, é a constatação de uma pouca valorização dos registros físicos do bem tombado. O principal problema dos registros físicos é o fato de não lhe ser dada a sua devida importância. Este quadro se agrava ainda mais, quando os recursos disponíveis (tempo e dinheiro), que geralmente são incompatíveis com o valor dos monumentos, são mal distribuídos entre as etapas de projeto. Assim, os estudos preliminares são sacrificados e seus produtos, que formam a base para a elaboração dos projetos de restauração, acabam sendo feitos sem a devida qualidade.

A metodologia de apresentação desta dissertação foi baseada em uma bibliografia que trata basicamente de sistematizações das etapas de projeto e dos valores dos monumentos, como patrimônios de uma população.

Foi constatado que não há uma grande variedade de fontes bibliográficas que tratam especificamente dos registros físicos no Brasil. Entretanto, muitas informações foram conseguidas através de observações e análises críticas da metodologia e execução destes serviços por empresas privadas.

A dissertação foi dividida em três capítulos. O primeiro faz uma abordagem teórica sobre as metodologias de projeto, destacando o projeto de restauração entre os demais. Procura

centralizar a discussão nas etapas de um projeto de restauro do patrimônio edificado, até chegar ao tema em questão, que é a etapa dos registros físicos. Em seguida, apresenta as sub-fases inseridas dentro dos serviços de registros físicos, buscando explicar o que são cada uma delas. Por fim, procura mostrar a importância destes serviços e evidencia o principal problema constatado: a pouca valorização dos registros físicos.

O segundo capítulo procura analisar os preceitos básicos para se iniciar os serviços de registros físicos, abordando questões que vão desde os recursos necessários até as ações que devem ser tomadas pelos responsáveis por estes serviços. A seguir, faz uma apresentação das principais técnicas para a execução dos registros, como opções de solução para as várias situações que podem ser encontradas nos projetos de restauração de patrimônios edificados. A execução dos principais serviços de registros (levantamentos métrico-arquitetônico, de estado de conservação, arqueológico, topográfico, fotográfico, entre outros) é demonstrada com o auxílio de uma grande quantidade de imagens ilustrativas (desenhos, fotografias, etc.).

O terceiro capítulo procura mostrar, em alguns projetos de restauração, como foram feitos e quais os objetivos pretendidos com os serviços de registros físicos executados, analisando e criticando a situação encontrada e as atitudes tomadas em cada um. Foram escolhidos como estudos de caso, os projetos de restauração da Casa do Estudante Universitário da UFRJ (CEU-UFRJ), no Flamengo-RJ, o projeto de restauração do antigo Educandário Santa Tereza, em Botafogo-RJ e o projeto de restauração da Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio, em Juiz de Fora-MG.

A escolha destes três projetos se deve ao fato de o autor ter participado ativamente no desenvolvimento dos registros físicos destes patrimônios, em quase quatro anos de experiência profissional na área, e também ao fato de terem sido executados praticamente pela mesma coordenação técnica, facilitando assim a comparação entre as metodologias e a constatação da evolução destas metodologias, em função das necessidades, das diferentes situações encontradas e das experiências anteriores.

O objetivo deste capítulo é analisar os pontos positivos e negativos dos métodos utilizados nestes projetos e, assim, comprovar as propostas e afirmações desenvolvidas nos capítulos anteriores.

CAPÍTULO 1

Registros físicos do patrimônio edificado

REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:
Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado

1. Registros Físicos do Patrimônio Edificado

1.1. O projeto de arquitetura, o projeto de reforma e o projeto de restauração

Segundo Elvan Silva (1998, p. 35), o projeto arquitetônico pode “ser descrito como uma proposta de solução para um específico problema de organização do entorno humano”. Da mesma forma, um projeto de restauração de um patrimônio edificado também pressupõe uma proposta de solução para problemas de organização espacial, cujo objetivo é salvaguardar a integridade física daquela edificação, visando sua preservação para o futuro.

O que diferencia fundamentalmente um projeto de arquitetura para uma edificação nova, de um projeto de restauração de uma edificação existente?

Uma das diferenças que aparentemente é mais visível é o fato de que o primeiro trabalha com o inexistente – um terreno vazio onde será construída uma edificação nova – enquanto o segundo trabalha com o existente – uma edificação já construída que encontra-se danificada. Entretanto, esta diferença não define exatamente os dois tipos de projeto, já que nem todos os prédios existentes deteriorados que recebem uma intervenção são necessariamente restaurados. Eles podem ser apenas reformados.

O principal fator que destaca o projeto de restauração dentre os demais é o valor histórico e/ou artístico da edificação, que a fez ser reconhecida como patrimônio de uma sociedade.

Sabemos que tanto o projeto de uma edificação nova, como o projeto de reforma de um prédio deteriorado e o de restauração de um patrimônio edificado tratam sempre de arquitetura. Entretanto cada um destes projetos trata da arquitetura de forma diferenciada, como veremos a seguir.

Chamemos apenas de “projeto de arquitetura” aquele que propõe a criação de uma nova edificação. Este projeto, por partir de um terreno vazio, possibilita ao arquiteto uma grande quantidade de soluções para os problemas de organização espacial. O arquiteto pode usar toda a sua criatividade para desenvolver as várias opções de formas e volumes que o prédio terá. De uma forma simplória, podemos dizer que o projetista precisa se preocupar basicamente em resolver o problema dentro do espaço disponível, segundo o programa de necessidades, respeitando a legislação prevista para aquele local, a topografia e o microclima.

No projeto de reforma, o arquiteto se depara com uma edificação existente, que pode estar deteriorada ou não. O problema que ele precisa solucionar pode estar relacionado apenas com a deterioração do prédio, ou com uma modificação casual da arquitetura, decorrente da

necessidade de um novo uso ou de mais espaço, ou somente de uma melhoria exigida pelo cliente. Para projetar este tipo de intervenção, o arquiteto precisa pensar nas soluções tendo como condicionante um prédio com uma forma já definida, mas não precisa se preocupar com a manutenção da originalidade dos elementos danificados, pois estes podem ser substituídos por novos. Ou seja, além do programa de necessidades e da legislação local, o arquiteto ainda confronta mais um limitador: a estrutura existente, a qual ele deve aproveitar ao máximo.

No projeto de restauração, a edificação, ao contrário da edificação reformada, possui um valor histórico e/ou artístico que deve ser respeitado. O programa de necessidades pode exigir uma mudança de uso da edificação, ou ampliação de seu espaço, ou somente a recuperação da integridade física da edificação, mas para resolver estes problemas, ele precisa respeitar o valor que a edificação possui como patrimônio. Então, o projetista deve se preocupar com a autenticidade da obra, com a matéria original que constitui o monumento e precisa centralizar suas ações na manutenção da unidade potencial do patrimônio. Para tanto, o profissional deve preservar os materiais que compõem a “unidade do inteiro”¹ da edificação, cujo valor deve ser respeitado. Portanto, o valor que a edificação possui deve prevalecer sobre o que seria a solução espacial ideal.

No projeto de restauração, o programa de necessidades não é mais importante que os valores do patrimônio edificado. O arquiteto precisa saber quais são esses valores e não tem toda a liberdade para fazer as alterações. Portanto, este projeto possui etapas muito diferentes das de um projeto de arquitetura ou de reforma.

Para entendermos melhor as diferenças básicas entre um projeto de arquitetura, um projeto de reforma e um projeto de restauração, podemos dispô-las num quadro da seguinte maneira (Quadro 1):

¹ Brandi (2004, p. 42-43) considera que a obra de arte deve ser considerada como um “inteiro” (unidade) e não como um “total”, formado por partes, e que a matéria que compõe a obra de arte só possui valor quando forma este inteiro. Fora da unidade da obra de arte, a matéria não possui valor artístico, como um tijolo de um prédio.

Quadro 1 – Quadro explicativo das diferenças básicas entre projeto de arquitetura, projeto de reforma e projeto de restauração, indicando os objetivos e as situações que podem interferir no processo criativo em cada um. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

PROJETOS	OBJETIVOS Solucionar o problema espacial, ou seja, atender ao programa de necessidades	LIMITADORES Situações que podem interferir no processo criativo
ARQUITETURA	<ul style="list-style-type: none">• Criar de uma nova edificação com usos específicos.	<ul style="list-style-type: none">• Levar em consideração a legislação local, topografia, clima, materiais e recursos disponíveis, etc.
REFORMA	<ul style="list-style-type: none">• Recuperar a integridade física da edificação, substituindo elementos danificados ou inapropriados para o usuário.• Adaptar a edificação a novos usos.• Alterar formas e espaços para atender a novas demandas de uso.	<ul style="list-style-type: none">• Levar em consideração a legislação local, topografia, clima, materiais e recursos disponíveis, etc.• Projetar sobre uma edificação existente.
RESTAURAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Recuperar a integridade física da edificação, restaurando os elementos construtivos deteriorados.• Adaptar a edificação a novos usos.• Alterar espaços para atender a novas demandas de uso.	<ul style="list-style-type: none">• Levar em consideração a legislação local, topografia, clima, materiais e recursos disponíveis, etc.• Projetar sobre uma edificação existente.• Respeitar os valores do monumento, como patrimônio de uma sociedade.

Já temos as diferenças básicas entre as definições de projeto de arquitetura, de reforma e de restauração. Agora, devemos identificar as diferenças dentro dos processos de execução de cada um desses tipos de projeto.

1.2. As fases dos projetos de arquitetura e de reforma

Todo projeto apresenta etapas subseqüentes e complementares. Elvan Silva (1998, p.80) considera que o projeto de arquitetura apresenta estas etapas como uma progressão temporal, que começa na identificação do problema e termina com a solução definitiva deste. Ele divide o projeto arquitetônico em três etapas: estudos preliminares, anteprojeto e projeto definitivo (Figura 1), e diz que o desenvolvimento do programa de necessidades “não é, a rigor, uma etapa do projeto propriamente dito, mas é sem dúvida uma fase do processo resolutivo”.

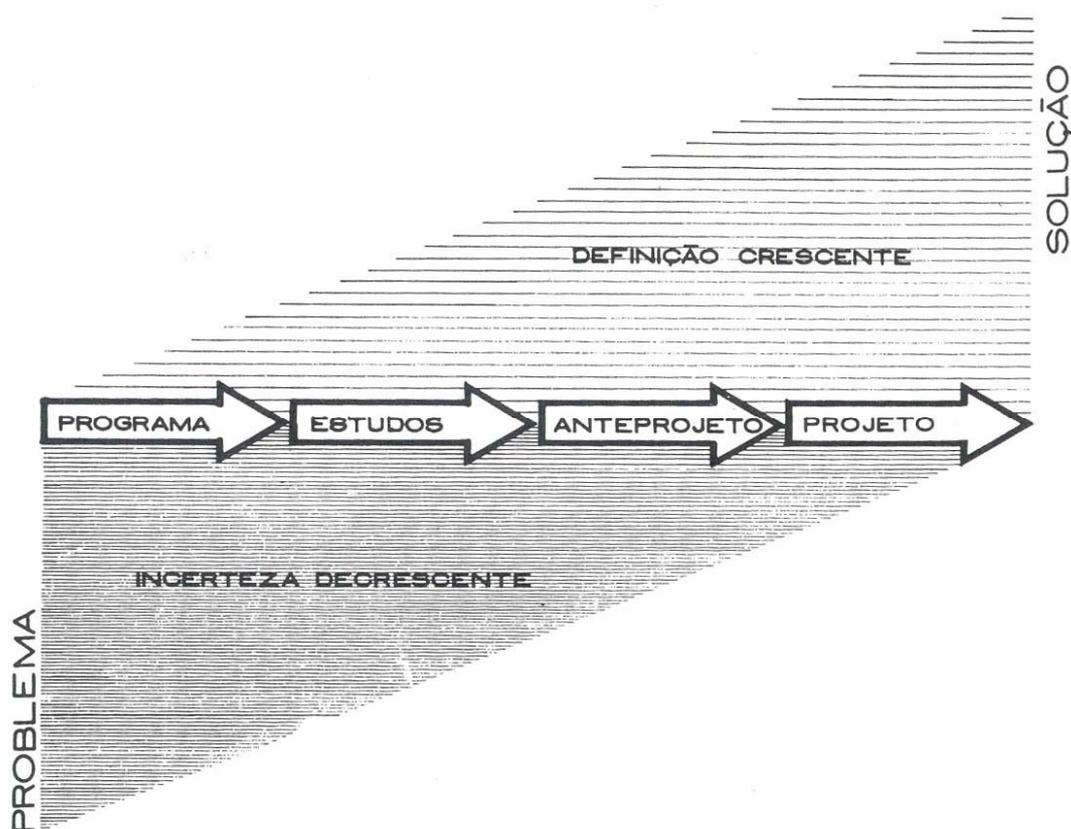


Figura 1 – O processo de projeto como progressão temporal. Fonte: SILVA, 1998, p. 79.

Para Elvan Silva (1998, p.80), “os estudos preliminares se caracterizam por representar o estágio inicial do processo projetual, quando se analisa o problema, para a determinação da viabilidade de um programa e do partido a ser adotado”. Corona e Lemos (1972) definem anteprojeto como “a etapa inicial de apresentação de um projeto, isto é, primeiro momento consciente da criação artística, que se fixa no papel” (apud SILVA, 1998, p.80). A fase do anteprojeto é o início da criação do arquiteto, quando surgem os primeiros esboços. E o projeto definitivo é, enfim, o resultado conclusivo da tarefa, quando se soluciona o problema de forma definitiva.

É necessário lembrar que essas definições se referem às etapas do projeto de arquitetura, mas podem também ser atribuídas ao projeto de restauração, com diferenças que só serão observadas nos serviços executados em cada etapa.

No **projeto de arquitetura**, uma das primeiras atitudes que o arquiteto precisa ter é recolher a maior quantidade possível de informações sobre o programa de necessidades, sobre o terreno onde será construída a edificação, seu entorno e as legislações vigentes para a

localidade, além dos recursos disponíveis, materiais existentes no mercado e uma série de dados que o ajudarão a desenvolver e nortear o processo projetual.

As informações sobre o programa envolvem, dentre outros fatores, os usos, fluxos, áreas necessárias para cada compartimento, demandas, concentrações, forma, etc. Do terreno e seu entorno, ele deve buscar as informações sobre as dimensões, orientação solar, elementos preexistentes, resistência do solo, níveis, testadas, arruamento, edificações vizinhas, características do logradouro público, etc. Em relação às legislações, ele deve estar ciente quando às exigências impostas pelos planos diretores, pelos códigos de obra, pelos códigos de prevenção e combate a incêndios, etc.

Com estas informações, ele terá condições de fazer um estudo de viabilidade física para iniciar o partido arquitetônico. Há uma grande influência da criatividade do arquiteto na forma final que a edificação terá, e os espaços serão pensados para aqueles determinados usos.

Estes serviços executados pelo arquiteto correspondem, portanto, aos estudos preliminares do projeto de arquitetura. A seguir inicia-se o projeto propriamente dito, que segundo Silva (1998, p.80) constitui-se do anteprojeto seguido do projeto definitivo. Podemos identificar melhor a seqüência de etapas que se desenvolve no projeto de arquitetura através de um organograma (Figura 2). Existem projetos que demandam estudos mais simples ou mais complexos, mas de uma forma geral, podemos apresentar as etapas do projeto de arquitetura desta forma.



Figura 2 – Organograma de etapas de um projeto de arquitetura. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

No projeto de reforma (Figura 3), o arquiteto precisa tomar as mesmas medidas do projeto de arquitetura, mas, além disso, ele deve fazer o reconhecimento físico da edificação a ser reformada. Esse reconhecimento físico é importante porque ele necessita trabalhar sobre uma base existente, então, precisa de todos os desenhos técnicos disponíveis para fazer as alterações, se for o caso. Quando existem danos a serem recuperados, o arquiteto deve saber quais são e onde se localizam e isso é feito através do reconhecimento físico.



Figura 3 – Organograma de etapas de um projeto de reforma. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

1.3. As fases do projeto de restauração

Para entendermos como se desenvolve um projeto de restauração, também podemos sistematizar as etapas que ele necessita para ser estruturado e organizado, dividindo cada uma destas etapas em serviços diferentes.

O projeto de restauração apresenta três etapas: estudos preliminares, anteprojeto e projeto definitivo. As duas últimas correspondem ao projeto propriamente dito, no qual o arquiteto usa a criatividade para gerar as soluções para os problemas identificados na primeira etapa. Aliás, em restauração, devido às várias situações que interferem na liberdade de intervenção, os arquitetos devem dispor de uma criatividade muitas vezes maior do que nos

projetos de arquitetura para conseguirem resolver o problema espacial. Além disso, devem ser discretos, evitando imprimir a sua marca para não colocar em risco a soberania do passado. Mas é na fase de estudos preliminares que podemos identificar as maiores diferenças entre o projeto de arquitetura e o projeto de restauração (Figura 4).



Figura 4 – Organograma de etapas de um projeto de restauração, mais complexo que os demais projetos, apresentando os temas que serão tratados nesta dissertação escritos em vermelho. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Neste tipo de projeto, o arquiteto depara-se com uma edificação já existente, deteriorada, e uma forma definida pelos usos que possuía no passado. Como já foi dito, o projeto de restauração possui a especificidade de trabalhar com edificações que possuem um

determinado valor (ou conjunto de valores) que as fez serem reconhecidas como patrimônios de uma sociedade. Este fato implica em atitudes específicas que o arquiteto deve ter, quando é responsável pela intervenção neste bem. Segundo Mariana de Souza (2004), existe um aspecto diferencial inerente aos projetos de restauração e à posição do arquiteto como responsável por seu desenvolvimento.

A especificidade que distinguimos claramente quando analisamos a teoria de restauração e a recomendação do IPHAN e de teóricos como D'Ossat, é que antes de o monumento histórico ser analisado enquanto matéria, objeto físico, ele deve ser compreendido em seus aspectos históricos, buscando resgatar sua memória social, econômica, política, artística e estética (SOUZA, 2004, p. 52).

A primeira ação do arquiteto, então, seria recolher a maior quantidade de informações possíveis sobre o prédio, no que diz respeito à sua história e, posteriormente, à sua estruturação física. Gustavo Coelho e Milena Valva (2001) apontam estes procedimentos que devem ser executados antes do projeto propriamente dito.

A elaboração de um projeto de restauro pressupõe a existência, já de antemão, de uma série de informações sobre o edifício a ser restaurado, que representam a fase inicial de todo o processo. Essa fase dos trabalhos [os estudos preliminares] constitui-se na elaboração dos levantamentos, incluindo-se o levantamento arquitetônico, o levantamento histórico e o levantamento iconográfico [...].

É somente a partir da posse e da análise dessas informações que se tem uma visão geral da situação em que se encontra o monumento, qual sua trajetória, ocupações e usos a que foi submetido, além das principais modificações sofridas, que são as informações básicas, necessárias ao início de uma proposta de intervenção e novo uso.

É, portanto, um trabalho minucioso, elaborado, geralmente, de forma multidisciplinar, com a participação de profissionais de áreas específicas com um objetivo único, a organização do maior número possível de informações, as quais venham contribuir, de maneira definitiva, com o conhecimento da história do monumento, devendo embasar toda e qualquer proposta de intervenção física que, por meio de projeto de restauro, se possa proceder. (COELHO; VALVA, 2001, p.127-128)

Os estudos preliminares de um projeto de restauração compreendem o momento projetual em que se faz o reconhecimento do objeto monumento, nos seus aspectos histórico e

físico. Mas, além disso, têm uma especificidade que é inerente ao valor histórico-documental do material produzido, que é o fato de que este deve servir tanto como base técnica do projeto de restauração, quanto como documentação histórica.

O projeto de restauração propriamente dito é o momento em que se produzem as propostas de intervenção no objeto que acabara de ser reconhecido. Costuma ser dividido em anteprojeto e projeto definitivo, ambos apresentando outras sub-etapas.

Reconhecidas as principais etapas dos estudos preliminares de um projeto de restauração – pesquisas históricas e registros físicos –, agora podemos explicar como se subdividem novamente e o objetivo de cada uma dessas subdivisões.

1.3.1. Pesquisas históricas

O objetivo das pesquisas históricas, dentro do processo de um projeto de restauração, é coletar o máximo possível de imagens arquivadas e documentos que possam fornecer as informações necessárias para o conhecimento da história da edificação durante o tempo em que esta existiu. Neste sentido, estas informações nos ajudam a reconhecer a importância desta edificação, como patrimônio histórico e artístico.

Gustavo Coelho e Milena Valva (2001) atribuem à pesquisa histórica a

[...] busca de informações documentais escritas, existentes sobre o monumento objeto de estudo, sendo, para tanto, necessária a investigação em arquivos, tanto públicos quanto particulares, cartoriais, de jornais, além de bibliografia de época, e onde mais tais documentos possam ser encontrados. (COELHO; VALVA, 2001,p.134)

Segundo o Roteiro para Apresentação de Projeto Básico do IPHAN, a pesquisa histórica

[...] tem por objetivo a análise e compreensão do edifício, do seu significado, da sua evolução. O estudo comparativo das edificações congêneres, das fotos e dos desenhos antigos, documentos e descrições do imóvel, plantas, cortes e demais documentações do original ou modificações feitas anteriormente são úteis principalmente na definição das soluções de caráter técnico.

O levantamento dos dados históricos deverá ser suficientemente rigoroso de modo a evitar a necessidade de pesquisas posteriores ao início das obras (IPHAN, 2000, p.10).

Diversas são as fontes de pesquisa para a realização da pesquisa histórica. Documentos escritos como cartas, textos, recibos de pagamento, contratos de serviços de obra, procurações, certidões, escrituras, etc., são recolhidos no **levantamento arquivístico**. Livros que possuam informações sobre a edificação são recolhidos no **levantamento bibliográfico**. Estas informações são importantes para a criação de propostas de intervenção, como, por exemplo, direcionar, dentro do projeto de restauração, o uso que determinado ambiente terá, em função dos usos que já teve. Ou, por outro lado, podem direcionar a tomada de decisões no projeto sobre, por exemplo, o que fazer em relação às texturas originais das paredes ou ao mobiliário existente em um ambiente, que foram identificados em fotografias antigas, as quais fazem parte do **levantamento iconográfico**, assim como plantas antigas, mapas, desenhos e pinturas que são encontradas na fase da pesquisa histórica.

Segundo Coelho e Valva (2001), o levantamento iconográfico constitui

[...] a busca e a localização do maior número possível de imagens representativas do monumento, podendo ser tanto na forma de mapas e plantas quanto de desenhos e, como documentação representativa de períodos mais recentes, de fotografias, [...] (COELHO, VALVA, 2001, p.135).

A pesquisa histórica deve ser coordenada por um arquiteto responsável pela restauração, para que seja direcionada a servir como base para o projeto, mas a equipe, ou se for o caso, a pessoa responsável pela execução do serviço, deve ser um historiador, já que este profissional possui melhores métodos de pesquisa do que um arquiteto.

1.3.2. Registros físicos

O que chamamos de registros físicos de um patrimônio edificado são todos os serviços apresentados como representação gráfica e descritiva, de forma minuciosa, das características físicas de um patrimônio edificado, com o objetivo de registrar, através de desenhos arquitetônicos, textos descritivos, esquemas, tabelas, fotografias, modelos virtuais, etc. todos os elementos que facultam o conhecimento da estrutura física de um edifício, incluindo seu estado de conservação. Mas para que estas informações possam ser registradas, é preciso, antes, que sejam levantadas. O levantamento é o processo pelo qual estas informações são adquiridas, ou seja, através da pesquisa, da avaliação, da investigação, da observação, etc.

Dentro desta definição, podemos identificar os vários tipos de levantamento que serão registrados. São eles: levantamentos métrico-arquitetônicos, fotográficos, topográficos e arqueológicos, de estruturas, de instalações, de bens artísticos móveis e integrados, bem como os levantamentos do estado de conservação e diagnósticos de patologias.

Levantamento métrico-arquitetônico – também chamado apenas de levantamento arquitetônico, ou cadastramento – é o levantamento das informações de ordens métrica, tipológica e quantitativa de uma edificação. Nisto incluem-se dimensões (comprimentos dos ambientes, espessuras das paredes, alturas dos pés-direitos, distâncias entre esquadrias, larguras de um piso, medidas de um friso, etc.), áreas (de uma construção, de um ambiente, de uma projeção, da seção de uma coluna, de um vão de esquadria, etc.) quantidades (de unidades de um piso, de esquadrias internas, de tesouras de um telhado, etc.), e tipologia (de esquadrias, de revestimentos, de estruturas, de ornamentação, de materiais, etc.).

Marcelo Brito e Alexandre Benício (1987) colocaram uma definição simples, porém clara, sobre o que podemos entender como levantamento métrico-arquitetônico:

Levantamento Arquitetônico consiste no inventário, ou seja, na descrição minuciosa do edifício, através da representação gráfica do mesmo, servindo como documento histórico e como instrumento para futuras intervenções. É realizado através da tomada de medidas da largura, comprimento e altura dos ambientes e registro dos detalhes construtivos indispensáveis à leitura do edifício. (BRITO; BENÍCIO, 1987, p.2)

O registro dessas informações se dá através de desenhos técnicos como plantas baixas, cortes, fachadas, plantas de cobertura, plantas de situação e locação, vistas, plantas refletidas de teto, detalhes etc., com a ajuda de relatórios, tabelas, legendas, fotografias etc., como recursos que facilitam o entendimento do espaço (Figuras 5 e 6).



Figura 5 – Equipe fazendo levantamento métrico de um piso. Fonte: Projeto de Restauo RB762 - UFRJ, 2004.

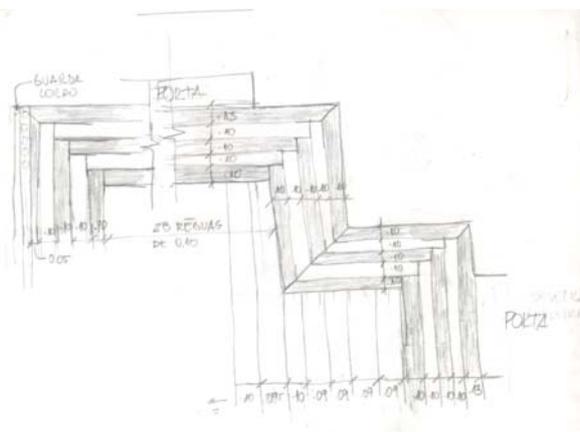


Figura 6 – Croqui para levantamento métrico do piso. Fonte: Projeto de Restauo RB762 - UFRJ, 2004.

O levantamento métrico-arquitetônico é fundamental para o projeto de restauração, já que os desenhos técnicos produzidos formam a principal base de projeto. Muitas vezes, as plantas e desenhos técnicos existentes não correspondem exatamente à realidade, por isso é fundamental que o registro do levantamento métrico-arquitetônico seja feito da forma mais precisa possível. Qualquer falha presente nos desenhos produzidos ou nas planilhas geradas pode causar sérios problemas no projeto, no cronograma, no custo e na execução da obra.

O **levantamento e o registro do estado de conservação** são serviços de registros físicos que possuem o objetivo de fornecer informações para o registro das patologias e de suas causas. É, certamente, um dos principais serviços executados nos registros físicos. Sem ele, o projeto torna-se sem sentido, já que antes de se projetar a restauração, deve-se saber o que está danificado.

O levantamento do estado de conservação busca identificar as patologias que afetam a edificação (Figuras 7 e 8). O registro destas informações pode ser feito de diversas maneiras, através de mapeamentos, planilhas, relatórios e/ou registros fotográficos dos danos, entre outros. O diagnóstico de patologias procura analisar e investigar as causas dos danos que foram levantados. Deve ser feito através de observações, exames físicos, ensaios e até mesmo exames em laboratório. Entretanto, o ideal é que o levantamento das patologias e a investigação de suas causas sejam feitos ao mesmo tempo.



Figura 7 – Estagiário de arquitetura fazendo a identificação dos danos de uma parede para posterior representação de mapeamento de patologias. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.



Figura 8 – Avaliação de danos em estruturas de madeira através de exame de percussão com martelo de borracha. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

Para a execução do levantamento do estado de conservação, é necessário que o registro métrico-arquitetônico já esteja concluído, para que os dados e desenhos produzidos possam ser usados como base de levantamento para o mapeamento de patologias. O mapeamento de patologias deve evidenciar todos os danos que o prédio apresenta de uma forma gráfica facilmente compreensível (Figura 9).

O diagnóstico de patologias pode ser apresentado junto aos desenhos dos mapeamentos de danos, mas é importante que sejam escritos laudos explicando as causas das degradações sofridas pela edificação. As fotografias são importantíssimas para o registro das patologias e ilustração dos trechos avaliados (Figura 10).

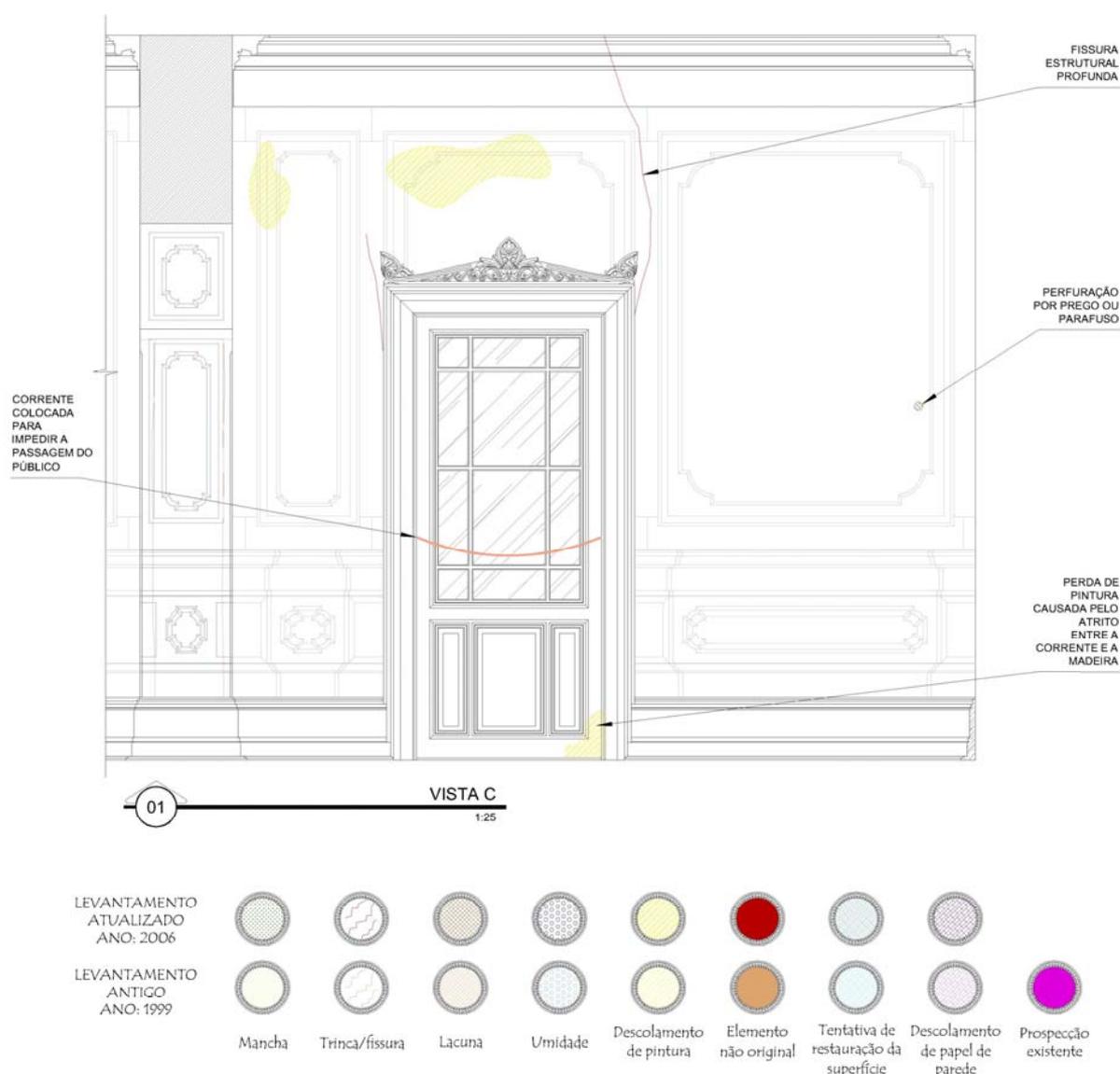


Figura 9 – Representação das patologias de uma parede através de mapeamento de danos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.



Figura 10 – Prancha de diagnóstico de patologias de forros, com fotografias e relatório técnico. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

Somente através do conhecimento dos danos e de suas causas, o arquiteto responsável pelo projeto de restauração pode definir que materiais restaurar, como restaurá-los e propor ações que possam evitar que estes danos ocorram novamente.

O **levantamento de bens móveis e integrados** visa identificar e descrever estes elementos no contexto histórico e arquitetônico. Elementos integrados à arquitetura como retábulos de igrejas, forros decorados, vitrais, painéis artísticos em paredes, etc., são catalogados, fotografados e seu estado de conservação avaliado nesta etapa dos levantamentos. Elementos móveis que possuam excepcional valor artístico e/ou histórico, como lustres, vasos, estátuas, arandelas etc. também devem ser levantados com meticulosidade (Figura 11).

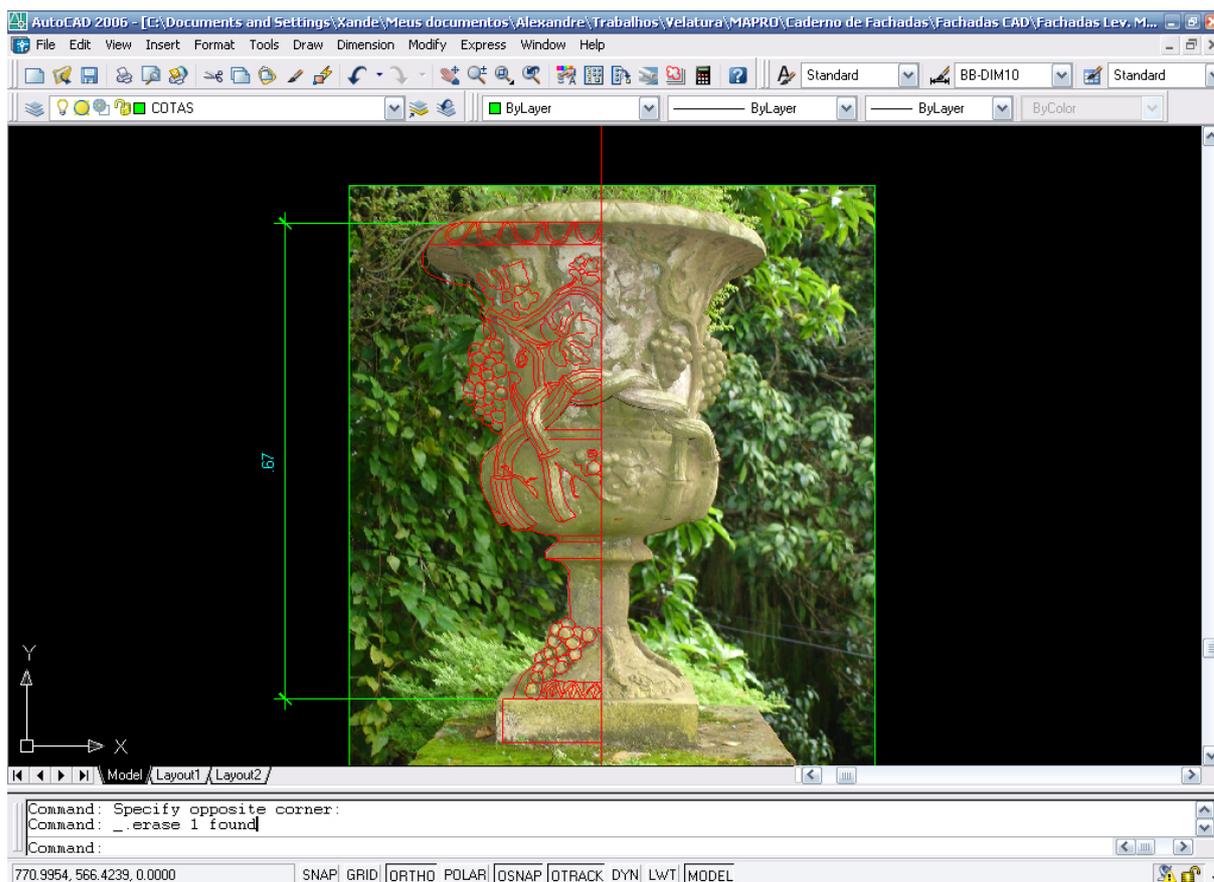


Figura 11 – Transposição gráfica feita através de programa de computador, com o auxílio de fotografia, do levantamento métrico de um vaso ornamental, como um bem móvel não integrado à arquitetura. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

É necessário destacar a importância da interdisciplinaridade para que as análises tipológicas e as avaliações do estado de conservação sejam acertadas. Historiadores, museólogos e restauradores são de fundamental importância para a execução deste tipo de levantamento.

O **levantamento estrutural** é a etapa que busca identificar, registrar e avaliar os tipos de estrutura de uma edificação, como as fundações e a estrutura portante. É um serviço que merece destaque como etapa de levantamento, porque erros na avaliação das condições de conservação das estruturas podem causar situações de perigo. É um dos primeiros trabalhos a serem realizados numa edificação que se encontra muito danificada. A garantia da segurança é fundamental no ambiente de trabalho das obras civis.

O levantamento de estruturas prevê a obtenção de informações sobre as dimensões, os materiais e o seu estado de conservação. Nesta fase também são feitos os estudos de solo, através de sondagens, para definição da capacidade de carga naquele determinado ponto avaliado.

Neste tipo de levantamento, é importante a presença de profissionais da engenharia civil, em especial na área estrutural, para a execução ou sub coordenação dos trabalhos.

O **levantamento de instalações** consiste na identificação das instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, de gás, de telefone, de incêndio, de ar condicionado, etc. e de suas condições de conservação com avaliação da vazão destas em função da necessidade potencial da edificação.

Estas informações são importantes para a execução dos projetos complementares, determinando as alterações que devem ser feitas nestas instalações. O ideal é que este serviço seja sub coordenado ou executado por especialistas em instalações, principalmente se estes elementos estiverem em más condições de conservação, o que também pode ocasionar situações de risco.

O objetivo principal do **levantamento topográfico** é fornecer informações precisas sobre a localização da edificação que será restaurada em relação ao terreno em que se encontra e identificar as variações de níveis existentes naquele terreno. É um tipo de serviço que deve ser realizado por técnicos especializados em topografia e necessita de equipamento especial para a sua execução.

Este tipo de levantamento é muito importante quando o terreno ou a própria edificação possuírem dimensões muito grandes, porque, nestas condições o levantamento manual, ou seja, com trenas e níveis, apresentaria erros consideráveis de arredondamento de medidas.

Através deste levantamento, são identificados dados necessários ao projeto, tais como as áreas do terreno e da edificação, as curvas de níveis, a situação do terreno, a locação da edificação no terreno, as redes externas de instalações (de drenagem, elétrica, hidráulica, sanitária, etc.), muros, árvores, construções vizinhas ou anexas e tudo o mais que se possa encontrar no terreno e no seu entorno imediato.

O **levantamento arqueológico** é um serviço de extrema importância para o patrimônio edificado, mas que dificilmente é levado em consideração ou recebe a devida importância nos estudos preliminares.

O arqueólogo passa a ser o ator mais importante nesta fase do projeto quando e, juntamente com o arquiteto e o historiador, consegue interligar dados obtidos na pesquisa histórica e nos levantamentos arquitetônicos com o que é encontrado nas escavações e prospecções.

O levantamento arqueológico faz parte dos serviços de registros físicos porque trata da edificação pelo ponto de vista material. A arqueologia estuda o homem a partir da sua cultura material e, neste sentido, também fornece informações importantes para o conhecimento do patrimônio sob o ponto de vista físico.

O objetivo principal deste levantamento, para os registros físicos, é identificar e entender as transformações ocorridas na edificação ao longo do seu tempo de “vida” que podem não ter sido descobertas na pesquisa histórica, mas que foram identificadas no levantamento métrico-arquitetônico e não foram compreendidas. Para tanto, necessita de técnicas especiais de investigação para descobrir as alterações sofridas pelo prédio, como as prospecções e escavações (Figura 12).



Figura 12 – Prospecção de alvenaria, identificando uma alteração no vão original de uma esquadria, que fora diminuído e modificado. Fonte: IPHAN. 2005, p. 47.

Como **levantamento fotográfico** de um patrimônio edificado, podemos entender a produção de uma série de fotografias sobre um determinado patrimônio edificado no momento da execução dos serviços de registros físicos.

As fotografias produzidas nesta etapa servem como base para todos os demais serviços de registros físicos. A imagem fotografada é fundamental para complementar as informações obtidas sobre a estrutura física nos desenhos técnicos. Para o levantamento métrico-arquitetônico, as fotografias são importantes como apoio aos desenhos de elementos de formas irregulares como, por exemplo, ornatos e frisos. Também ajudam nos estudos de tipologias dos mais variados elementos construtivos, ilustrando cada tipo.

O mapeamento de danos e o diagnóstico de patologias também utilizam muito as fotografias para registrar quais os danos e onde se encontram. Da mesma forma, servem como complemento para as informações dos levantamentos arqueológicos.

Portanto, podemos dizer que o levantamento fotográfico não apresenta necessariamente um produto específico, como um caderno de levantamentos de estado de conservação ou um

caderno de levantamento arqueológico, mas funciona como complemento fundamental para a criação destes produtos.

Qualquer pessoa da equipe técnica de restauração pode realizar este serviço, devido à facilidade de manipulação das câmeras modernas, mas dependendo da qualidade que se possa exigir e também da disponibilidade de recursos, este trabalho pode ser realizado por um fotógrafo profissional (Figura 13).



Figura 13 – Fotógrafo profissional realizando levantamento fotográfico em patrimônio edificado. Fonte: Projeto de Restauro RB762 - UFRJ, 2004.

As **prospecções arquitetônicas** constituem um tipo de levantamento das informações sobre as alterações sofridas pela edificação ao longo de sua existência. Independentemente de ser feito ou não o levantamento arqueológico, a execução das prospecções arquitetônicas é um serviço praticamente obrigatório quando se trata de registros físicos em patrimônios históricos edificados.

As prospecções expõem, através de aberturas nos acabamentos e revestimentos de paredes, pisos, tetos, esquadrias e demais elementos, as camadas de tinta, de reboco, etc., uma a uma, que foram sobrepostas ao longo do tempo, até atingirem o substrato (alvenarias, lajes, madeira crua e, no caso das prospecções estratigráficas, o reboco). Estas informações, além de contarem um pouco da história da edificação, dão subsídios ao arquiteto projetista sobre que atitudes tomar quando da restauração destes elementos.

As prospecções, sobretudo as estratigráficas, geralmente são feitas por restauradores profissionais (Figura 14), mas devem ser coordenados diretamente pelo arquiteto responsável pelos registros físicos.



Figura 14 – Restaurador executando prospecção estratigráfica em ornato na parede. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.

1.4. A tecnologia para a evolução dos trabalhos de registros físicos

Sem dúvida, podemos dizer que a evolução tecnológica do “mundo digital” facilita a vida de todos. O computador tornou-se uma ferramenta fundamental para agilizar os mais variados tipos de trabalho. Para a arquitetura, o computador é peça inseparável dos profissionais. Existem diversos programas criados para facilitar o desenvolvimento dos projetos e serviços em todos os ramos da arquitetura. Programas como o *Auto-CAD*, *3D Studio*, *Sketch Up*, *Corel Draw*, *Photoshop*, *Power Point*, *Word*, *Excel*, dentre outros, quando combinados, podem realizar todas as apresentações de trabalhos de arquitetura. Equipamentos como *scanners*, impressoras, *plotters* e gravadores de mídias têm facilitado cada vez mais o arquivamento e reprodução dos produtos gerados.

O profissional não mais necessita tanto de pranchetas e materiais para desenho técnico, que estão sendo substituídos por computadores com programas poderosos e equipamentos de impressão dos mais rápidos e precisos. Os produtos gerados podem ser arquivados em espaços virtuais cada vez maiores, dentro de equipamentos físicos cada vez menores, como CDs, DVDs, *pen-drives* e tantos outros que surgem a cada momento.

Os serviços de registros físicos, como etapas dos projetos de restauração, usam largamente estes novos recursos e ganham muito em qualidade na clareza de apresentação dos trabalhos realizados. A transposição gráfica dos levantamentos métrico-arquitetônicos feita

por programas de computador, como o *Auto-CAD*, aumentou a velocidade de criação e reprodução dos desenhos. Os programas que possuem recursos de visualização em três dimensões (3D), como o *3D Studio* e o *Sketch Up*, favorecem a apresentação de elementos espaciais, como as estruturas de um telhado, por exemplo, facilitando o entendimento do sistema estrutural (Figura 15).

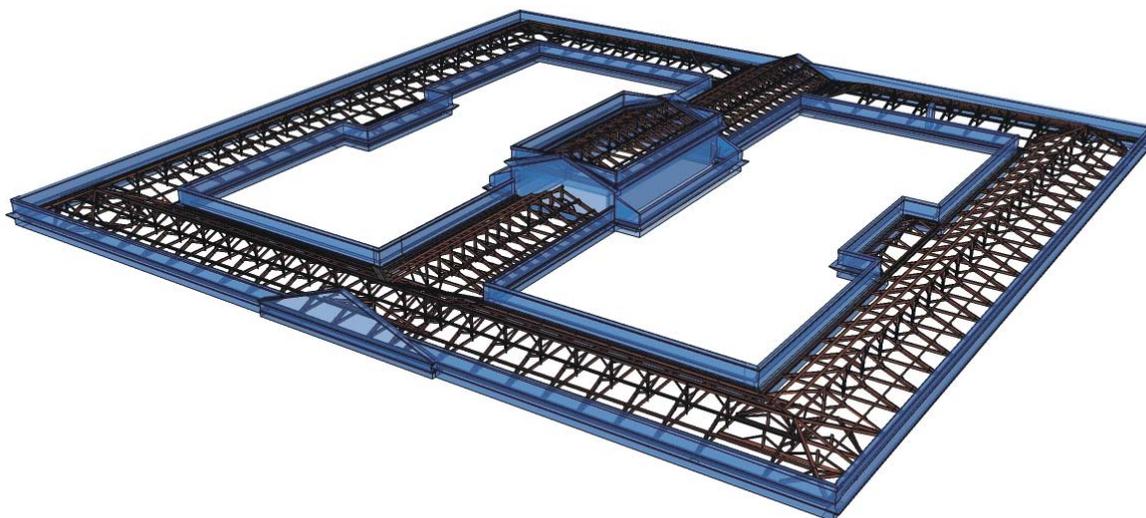


Figura 15 – Estrutura de telhado modelada em 3 dimensões com o programa *Sketch Up*. Fonte: Cadernos de registros do Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

A modelagem de elementos em 3D, aliada aos recursos de animação gráfica, traz ainda ao observador a sensação de conhecimento da totalidade dos elementos estudados.

A apresentação destes serviços pode agora dispor de vários meios, com a ajuda do computador. Os cadernos de registros podem ser impressos diversas vezes, com diagramações mais interessantes e acabamentos como os de livros e revistas. O computador também pode ser usado como meio de apresentação dos registros físicos, através de slides, vídeos e animações gráficas. A disponibilidade ao público dos dados colhidos nos registros também pode ser feita através de páginas na internet, contribuindo para a globalização das informações.

A evolução da tecnologia também facilitou o acesso a equipamentos de imagem como máquinas fotográficas e filmadoras, importantes para a realização dos levantamentos.

Antes da tecnologia digital, com as câmeras de filmes ou películas de fotos, era necessário fazer a revelação das imagens em lojas específicas. Este serviço demanda um tempo extra para que as fotografias fiquem prontas. Além disso, para que as imagens possam ser transferidas ao computador para ajudar no levantamento métrico-arquitetônico (veremos

como usar essa técnica no capítulo 2), é necessário um *scanner* para digitalizar as imagens, aumentando ainda mais o tempo de trabalho.

Com as novas câmeras digitais, o registro através de fotografias ficou muito mais fácil. Qualquer membro da equipe responsável pelos registros pode manipular uma câmera digital sem receio de fazer fotografias ruins, pois as imagens que não ficarem boas poderão ser apagadas da memória da câmera e refeitas a qualquer momento. Essa tecnologia diminuiu bastante o tempo de acesso às fotografias, já que estas são transferidas diretamente ao computador e utilizadas imediatamente, sem a necessidade do *scanner*. Estes recursos também favorecem o aumento da quantidade de imagens registradas sem aumento de custo, porque não é necessário pagar pelas revelações das fotografias. As câmeras digitais trouxeram mais qualidade e menor custo para os levantamentos fotográficos.

Um dos métodos utilizados para levantamentos de estado de conservação é a filmagem, principalmente em avaliação de elementos construtivos cujo acesso é difícil. Esta técnica é importante para se diminuir o número de visitas ao local avaliado para novas conferências. Câmeras digitais cada vez menores facilitaram ainda mais o trabalho. Uma equipe de filmagem percorre os ambientes, filmando todos os danos encontrados para que os técnicos avaliadores possam observar suas condições. É claro que a opção por este recurso depende do objetivo do levantamento, pois esta não é uma forma completa de investigação. O ideal é que a avaliação seja feita *in loco*, para que o avaliador possa usar todos os sentidos que possui, além da visão – olfato, tato e audição –, que são necessários principalmente no levantamento de danos.

1.4.1. A Fotogrametria Terrestre

O termo fotogrametria deriva de três palavras gregas cujos significados são: luz, descrição, medidas. A fotogrametria terrestre ou fotogrametria a curta distância é uma técnica de medição de objetos em duas ou três dimensões através de fotogramas, que são fotografias diferenciadas produzidas por vídeos ou câmeras especiais.

Basicamente, a técnica consiste em fotografar os objetos que estão sendo levantados, com estas câmeras especiais. Para o levantamento de objetos planos, as fotos são realizadas ortogonalmente e depois suas deformações de perspectivas são retificadas através de várias técnicas, como a retificação ótica, numérica ou digital. A ortofoto é uma fotografia de precisão retificada de onde se retiram todas as medidas lineares necessárias ao levantamento métrico-arquitetônico (Figuras 16, 17 e 18).



Figura 16 – Fotografia comum da fachada frontal do Museu Paranaense. Fonte: <http://www.esteio.com.br>, acesso em 06/07/2006.



Figura 17 – Ortofoto da mesma fachada. Fonte: <http://www.esteio.com.br>, acesso em 06/07/2006.



Figura 18 – Restituição fotogramétrica da fachada frontal do Museu Paranaense. Fonte: <http://www.esteio.com.br>, acesso em 06/07/2006.

Para o levantamento de objetos em 3D, a recomposição destes pode ser feita através de várias fotos, tiradas de diferentes posições, mas com pontos em comum em pelo menos duas fotos (estereofotogrametria). Através de programas de computador especiais, faz-se a triangulação entre estes pontos de referência para a geometria do objeto poder ser reconstituída.

Um fator positivo da fotogrametria é o fato de que com esta técnica é possível gerar os desenhos técnicos necessários ao projeto, que são os produtos procurados nos levantamentos métrico-arquitetônicos. Além disso, a edificação pode ser totalmente modelada em três dimensões.

Este tipo de levantamento também possui muitos graus de detalhamento e quanto menor a exatidão, mais simples são os equipamentos necessários. Até mesmo câmeras amadoras podem ser utilizadas.

A principal vantagem desta técnica é a velocidade de execução dos serviços para os levantamentos métrico-arquitetônico e de estado de conservação. Além disso, a precisão das informações é muito grande e sempre uniforme. Em um levantamento manual, feito por várias pessoas, a uniformidade da precisão não é garantida como no levantamento fotogramétrico.

Como a técnica não necessita exatamente do contato com o objeto, as peças frágeis ou delicadas podem ser levantadas sem risco. Pelo mesmo motivo, os objetos cujo acesso é difícil, podem ser levantados sem maiores problemas.

Entretanto, esta ainda é uma técnica muito cara porque demanda equipamentos caros para serviços detalhados e mão de obra especializada, que são fatores ainda não disponíveis aos recursos da maioria dos trabalhos de restauração no Brasil.

1.5. A pouca importância dada aos registros físicos

Existem muitas situações adversas no caminho do arquiteto responsável pela execução dos registros físicos. Em um projeto de restauração, nem sempre este profissional tem a liberdade e a facilidade de planejar seu esquema tático à sua vontade.

Podemos dizer que um dos maiores problemas que afetam a coordenação de um projeto de restauração é a falta de recursos. A situação é ainda mais grave para os serviços de registros físicos, pois estes não recebem o devido valor dentro da metodologia de projeto. Com a escassez de recursos, freqüentemente estes serviços são prejudicados por receberem uma parcela de recursos desproporcional à sua importância. A especificação e o orçamento para o projeto muitas vezes não contemplam os insumos necessários à execução de várias etapas dos registros físicos. Este problema está além da responsabilidade do coordenador do projeto, como veremos, de forma mais concreta, no capítulo 3.

É muito comum, por exemplo, ocorrerem erros nesta etapa de execução dos registros físicos. Geralmente, este serviço é executado por estagiários que não recebem a devida orientação técnica, ocasionando insuficiência de informações ou dados infiéis à realidade.

Muitas vezes, os serviços são sub-contratados, ou apenas algumas de suas etapas. Nestas condições, ocorre um outro problema que é a não continuidade da coordenação do trabalho na fase de desenvolvimento do projeto. Não é interessante que isso aconteça porque, como já dissemos, os registros físicos são o momento onde os profissionais envolvidos fazem o reconhecimento da edificação. Quem executa estes serviços, acaba conhecendo o prédio praticamente em sua totalidade e, por este motivo, tem mais condições de contribuir no desenvolvimento de um projeto compatível com o valor do patrimônio. Neste caso, o ideal, é que a equipe responsável pela execução dos registros físicos, ou no mínimo, o responsável, participe do desenvolvimento do projeto.

Da mesma forma que é contratada para a execução dos registros físicos, muitas vezes, a equipe não dispõe do tempo necessário para fazê-la com a qualidade que o patrimônio merece. Os serviços são contratados com prazos exíguos. Assim, os responsáveis precisam cortar etapas e diminuir a quantidade de informações dos levantamentos, para que a entrega dos trabalhos não seja adiada, gerando mais custos ao projeto. Contudo, essa

“economia” de informações também pode causar aumento de custos durante a execução da obra, devido a erros de orçamento ocorridos pela insuficiência de informações nos levantamentos. Esta é outra situação complicada que muitas vezes ocorre nos projetos de restauração no país.

1.6. Considerações metodológicas

A questão dos registros físicos é um assunto muito amplo, no que diz respeito aos minuciosos serviços que podem ser executados em um projeto de restauração, dependendo de seu porte.

As definições que foram apresentadas neste capítulo a respeito das etapas do processo projetual e dos serviços de registros físicos devem ser entendidas apenas como forma de esclarecimento, pois o objetivo principal desta dissertação está voltado às questões técnicas inerentes aos trabalhos de campo e à demonstração da importância destes serviços para o projeto final de restauro do patrimônio edificado.

Com isto pretendemos apresentar opções de técnicas de execução e estratégias de coordenação dos serviços de registros físicos, como subsídios aos profissionais e técnicos envolvidos com estes trabalhos, que podem ser usados como base para qualquer projeto de restauração, mas que não necessariamente constituam um padrão rígido de trabalho ou uma sistematização definitiva, uma “receita de bolo”.

Não é nossa proposta descrever com detalhes o que deve ser feito em cada um dos serviços citados. Na verdade, isto seria impraticável, pois cada projeto apresenta uma situação diferente que deve ser previamente analisada pela coordenação dos registros físicos.

Cabe aos profissionais responsáveis se empenharem na busca pela melhor maneira de executar os trabalhos, desenvolvendo suas próprias metodologias e estratégias, as quais serão apresentadas aqui apenas como subsídios a estes coordenadores e técnicos, para que utilizem sua criatividade e descubram, por seus próprios meios, como conduzir os trabalhos em tempo hábil, com os recursos disponíveis e enfrentar as dificuldades que geralmente aparecem no decorrer dos trabalhos, devidas principalmente à pouca importância dada a esta etapa de projeto.

Assim, não nos preocuparemos em desenvolver todos os serviços de registros físicos, sobretudo os que dependem da presença de profissionais específicos de outras áreas, tais

como o levantamento arqueológico e os levantamentos de bens móveis e integrados, de instalações e de estruturas.

Não existe uma forma rígida de estratégias de levantamento, nem de avaliação de estado de conservação. Existe sim uma postura ideal do coordenador, que deve, antes de iniciar os trabalhos, conhecer as especificidades de cada situação e propor seu plano estratégico, como falaremos a seguir.

Devemos lembrar também que as análises prévias não se encerram apenas no que concerne aos problemas e situações diversas encontrados no trabalho de campo. Existe toda uma questão global que deve ser levada em consideração pelos profissionais envolvidos. Por exemplo, em uma análise inicial para averiguação dos principais problemas patológicos existentes em uma determinada edificação, a coordenação não deve apenas se preocupar com questões pontuais, como problemas oriundos de infiltrações e a ação do homem. Antes disto, existe o contexto físico e temporal onde a edificação se encontra. Deve existir a preocupação com o clima local, com o entorno atual da edificação, se este se deve sofreu modificações, que podem influenciar no estado atual da edificação, com o aumento da poluição atmosférica, com erros e falhas ocorridas na própria construção da edificação, com intervenções inadequadas, etc. Todas estas questões, dentre várias outras, tão amplas e aparentemente irrelevantes, devem ser sempre consideradas antes do início dos trabalhos.

Esta dissertação, através dos tópicos que serão apresentados a seguir, procura direcionar seu foco a questões práticas de métodos e técnicas de execução dos registros físicos do prédio e as formas de apresentação dos mesmos.

CAPÍTULO 2

Elaboração dos serviços de registros físicos

REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:
Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado

2. Elaboração dos serviços de registros físicos

2.1. A coordenação dos serviços de registros físicos

Para se iniciar um trabalho de registros físicos, deve-se antes fazer um planejamento estratégico, ou seja, definir com antecedência os objetivos pretendidos em função do que é exigido e do que se pode fazer. Este planejamento deve conter dois pontos principais: os recursos disponíveis e os produtos finais. Em relação aos recursos, o profissional responsável deve verificar a disponibilidade de equipamentos e de pessoal e os locais e condições de trabalho. Quanto aos produtos, deve estabelecer o *que* fazer e *como* fazer, considerando a limitação de seus recursos. Ou seja, ele deve traçar uma meta e contornar as adversidades para atingi-la, usando toda a sua experiência e a capacidade de sua equipe.

O ideal para um patrimônio é que se façam todos os registros necessários ao seu completo entendimento, já que o conhecimento do bem através destes registros passa a integrar os arquivos de memória do cotidiano coletivo quando disponibilizados ao público. Porém, muitas vezes o arquiteto recebe como tarefa apenas a execução de alguns serviços e, mesmo assim, frequentemente os prazos são muito curtos. Portanto, cabe ao arquiteto, como profissional, fazer o melhor trabalho possível, dentro destas limitações. Isso significa que ele deve fazer o que é exigido, mas com a máxima fidelidade de informações. A seguir apresentaremos os passos que o coordenador dos serviços de registros físicos deve seguir para executar os trabalhos com qualidade, independentemente do que é exigido.

2.1.1. O papel do coordenador

A coordenação geral dos registros físicos deve ficar a cargo de um arquiteto com experiência. Quanto maior for o projeto de restauração, maiores são os investimentos, as divisões dos trabalhos e a quantidade de pessoas envolvidas. Neste caso, podem existir mais coordenadores para cada trabalho desenvolvido, sejam nos estudos preliminares, no projeto propriamente dito ou na execução da obra. Então, nem sempre o arquiteto responsável pelo projeto consegue coordenar diretamente todas as etapas dos estudos preliminares e, conseqüentemente, os registros físicos. Da mesma maneira, o coordenador dos registros físicos precisa de sub-coordenadores para controlarem o processo de execução de determinados levantamentos e registros, que exijam profissionais especializados. Entretanto, fica sob sua responsabilidade orientar estes sub-coordenadores segundo seu plano de metas.

Por exemplo, um arquiteto pode ser o coordenador geral dos registros físicos enquanto um arqueólogo pode ser o sub-coordenador do levantamento e registro arqueológico, e um engenheiro pode sub-coordenar os trabalhos de levantamento de estado de conservação das estruturas.

2.1.2. A equipe de registros físicos

Uma equipe de trabalho para a execução dos registros físicos geralmente é formada por arquitetos, estagiários de arquitetura e/ou técnicos em edificações, todos subordinados diretamente ao arquiteto coordenador. Esta é a equipe técnica residente, ou seja, aquela que participa, de alguma forma, do início ao fim dos serviços de registros físicos.

Dependendo da quantidade de trabalho ou do cronograma elaborado, em que muitos serviços podem ser realizados simultaneamente, os sub-coordenadores podem participar da equipe residente, o que é importante, já que a interdisciplinaridade é fundamental para o projeto de restauração. Neste sentido, os serviços sub-coordenados por profissionais específicos são os seguintes:

- Levantamento e registro topográfico;
- Levantamento e registro arqueológico;
- Levantamento e registro de instalações;
- Levantamento e registro de estruturas;
- Levantamento e registro de bens móveis e integrados.

O organograma a seguir demonstra de forma resumida os trabalhos que são executados pela equipe residente e os que são executados por equipes ou profissionais sub-contratados (Figura 19):

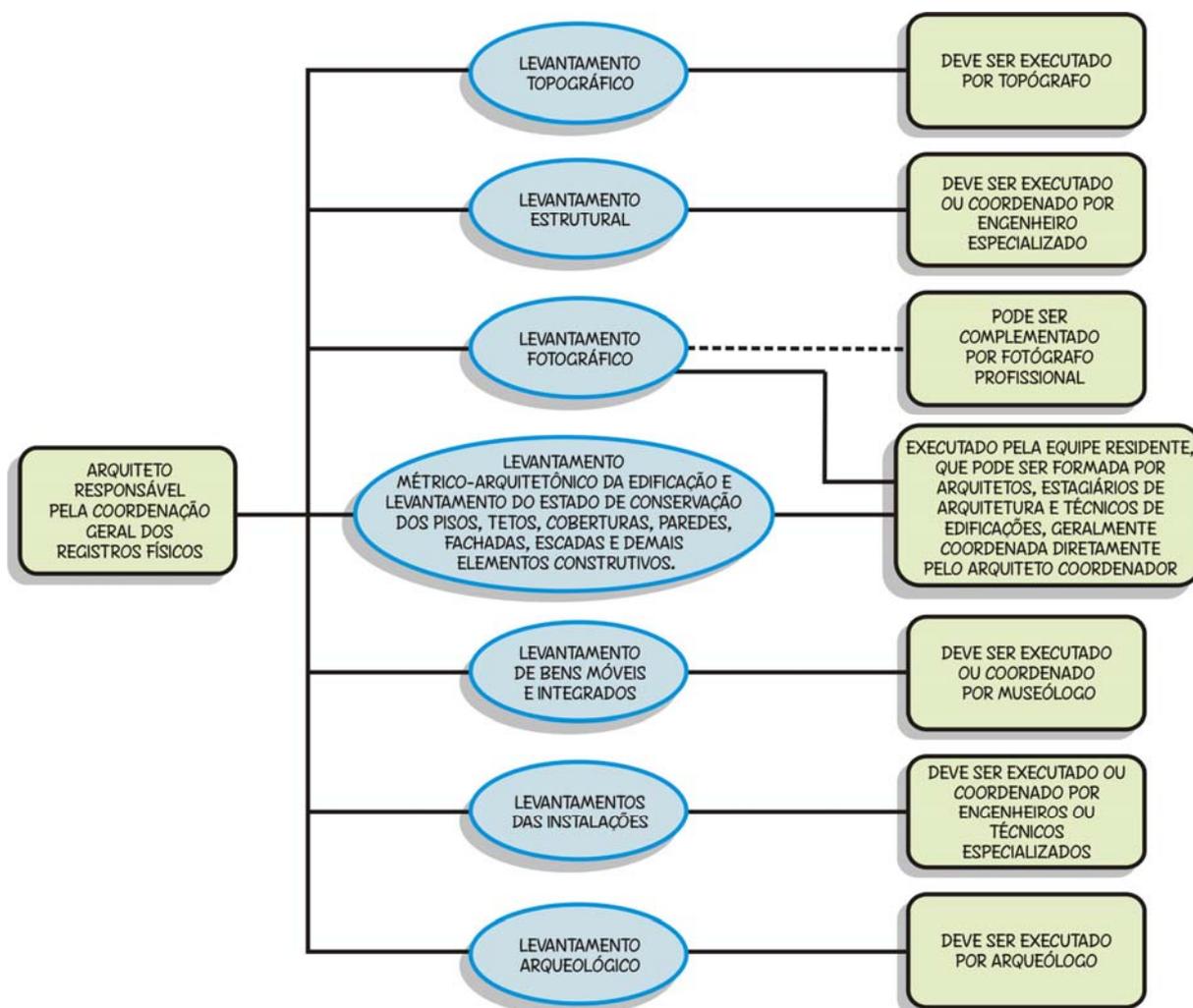


Figura 19 – Organograma de equipes e profissionais para execução dos registros físicos, representando a atuação direta dos técnicos e profissionais envolvidos em cada serviço. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

2.1.3. O escritório técnico e equipamentos de trabalho

O local de trabalho e os equipamentos disponíveis são fundamentais para a qualidade final dos registros físicos. O ideal é que seja montado um escritório técnico no próprio prédio onde serão executados os serviços, pois é comum ocorrerem erros de levantamento, que devem ser corrigidos assim que identificados. Desta forma, a equipe pode solucionar os problemas ou refazer levantamentos a qualquer momento. Na impossibilidade disto, o escritório deve ser localizado o mais próximo possível da edificação. Se isto também não for

possível, a distância do escritório técnico pode acarretar em perda de tempo ou de qualidade na transposição dos levantamentos.

O escritório também deve ficar em local que facilite a execução dos serviços e que permita um ambiente de trabalho agradável, bem iluminado, suficientemente espaçoso e seguro.

Recomendamos que o escritório da equipe residente seja munido dos seguintes equipamentos e materiais básicos:

- Equipamentos de informática:
 - Computadores com configurações de qualidade, ligados em rede, com gravadores de mídia e/ou similares;
 - Impressoras, de preferência para impressão de formatos maiores que o A4;
 - Scanners;
 - Câmeras fotográficas digitais.
- Equipamentos para levantamento:
 - Metros e trenas de vários tamanhos;
 - Formões, ponteiros e martelos de borracha;
 - Níveis e mangueiras de borracha;
 - Pranchetas, de preferência para formatos A3 e demais materiais de papelaria.
- Equipamentos de apoio e infra-estrutura:
 - Andaimés, de preferência com rodízios e escoras;
 - Pranchas de madeira para passarelas;
 - Escadas, de preferência do tipo modular e retrátil, para uso em diferentes ambientes;
 - Lanternas e rádios comunicadores.
- Equipamentos de segurança:
 - Uniformes constituídos de camisa, calça, botas e luvas;

- Óculos protetores e máscaras descartáveis;
- Capacetes e cintos de segurança;
- *Kit* de primeiros socorros.

Para os serviços sub-contratados, geralmente são necessários equipamentos muito específicos que serão usados apenas nestas etapas.

2.1.4. Organizando as etapas de trabalho: cronograma e objetivos

O plano de metas definirá as etapas necessárias ou exigidas para a produção das informações. O arquiteto responsável deve traçar um cronograma com todas as etapas seqüenciais e os serviços que podem ser realizados simultaneamente uns aos outros.

A pesquisa histórica, sendo ou não coordenada pela mesma pessoa que coordena os registros físicos, pode entrar no cronograma como um serviço realizado simultaneamente ao levantamento topográfico, que é um serviço sub-contratado, mas orientado pelo arquiteto.

O levantamento topográfico, apoiado por uma planta esquemática, deve ser executado antes do levantamento métrico-arquitetônico, para que os desenhos produzidos pelo topógrafo sirvam como base para o levantamento métrico-arquitetônico e de estado de conservação da edificação.

Para a execução dos levantamentos métrico-arquitetônicos e de estado de conservação, a coordenação deve definir a ordem de levantamento dos elementos construtivos.

Por questões de segurança, as estruturas e as instalações devem ser os primeiros elementos a receberem uma inspeção geral do seu estado de conservação, para que as medidas de segurança possam ser tomadas antes da instalação do escritório técnico na edificação, se este for o caso. Mas para isso, necessitam de plantas e desenhos esquemáticos como base. Entretanto, a apresentação dos registros físicos destes elementos pode ser feita ao longo do cronograma de serviços.

Da mesma maneira, a cobertura deve receber atenção imediata, já que a umidade é um dos principais agentes patológicos dos patrimônios edificados e na maioria dos casos é proveniente de infiltrações de águas pluviais pela cobertura.

As plantas, cortes, vistas e fachadas da edificação devem ser os primeiros desenhos produzidos, para que sirvam de base para os detalhamentos e levantamentos de estado de conservação de cada elemento construtivo. Por exemplo, com a planta baixa de um

pavimento levantada, a equipe pode fazer o detalhamento métrico dos pisos e logo em seguida fazer o levantamento de seu estado de conservação. Poderá fazer o mesmo com o teto e depois com os demais elementos construtivos. Mas é importante que a equipe, ao final do levantamento métrico-arquitetônico de um elemento, faça imediatamente o levantamento do estado de conservação, para só então, passar para outro elemento. Assim, ganha-se tempo e pode-se aproveitar a infra-estrutura montada.

Com os registros métrico-arquitetônicos e de estado de conservação prontos, pode-se dar início aos levantamentos e registros arqueológicos, que necessitam destes desenhos como base.

O levantamento fotográfico é feito ao longo de todo o cronograma, como apoio a todos os demais levantamentos.

A figura a seguir dá um exemplo de como montar um cronograma básico de execução dos serviços de registros físicos (Figura 20):

SERVIÇOS EXECUTADOS		ETAPAS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pesquisas históricas		■									
SERVIÇOS DE REGISTROS FÍSICOS	Levantamento topográfico	■									
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação das estruturas	■									
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação das instalações	■									
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico das plantas, cortes e fachadas da edificação	■									
	Execução e registro de dados das prospecções arquitetônicas	■									
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação do telhado		■								
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação dos pisos			■							
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação das escadas				■						
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação dos tetos					■					
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação das elevações						■				
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação das fachadas							■			
	Levantamento métrico-arquitetônico e de estado de conservação das esquadrias								■		
	Levantamento e registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação dos bens móveis e integrados									■	
	Levantamento e registro arqueológico										■
	Levantamento fotográfico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Figura 20 – Exemplo de cronograma básico de execução dos serviços de registros físicos. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

2.1.5. Definindo o padrão de apresentação dos registros

Antes do início dos levantamentos, a coordenação deve definir quais serão os produtos gerados em relação aos registros e como serão feitos. Ou seja, se serão confeccionados cadernos de apresentação, pranchas isoladas ou apresentações eletrônicas. Também deve definir a forma como serão expostos estes trabalhos: se serão colocados à disposição do público em arquivos, ou disponibilizados em forma de arquivos digitais gravados em mídias ou através de páginas na internet.

De qualquer forma, é recomendado pelas instituições patrimoniais e sempre exigido pelos clientes que os trabalhos sejam apresentados em pranchas de papel e que também sejam entregues os arquivos em modo digital, através de cópias em CDs ou DVDs.

É a equipe residente que geralmente tem o dever de compatibilizar todos os trabalhos desenvolvidos pelas outras equipes ou profissionais, para que sejam apresentados com o mesmo padrão. Mesmo assim, a coordenação deve pedir que os materiais produzidos pelas equipes sub-contratadas estejam dentro das configurações adotadas pela coordenação geral. Este procedimento evitará a perda de tempo desnecessária pela equipe residente que fará a compatibilização dos trabalhos.

Os cadernos de registros são um dos meios mais utilizados para a apresentação dos registros físicos. Estes cadernos devem ser impressos em formatos que possuam ao mesmo tempo facilidade de manipulação e espaço para a apresentação dos desenhos. Os formatos mais recomendados são o A3 (297x420mm), muito usado para apresentação de plantas e desenhos, e o A4 (210x294mm), mais indicado para planilhas e textos. Estes formatos podem ainda ser alongados, se necessário. Formatos maiores que estes dificultam a manipulação e necessitam de equipamentos de impressão grandes e caros, como a *plotter*.

A definição do tamanho das pranchas que serão apresentadas é decorrente da escala adotada para os desenhos. De acordo com o Roteiro para Apresentação de Projeto Básico de Restauração do Patrimônio Edificado do IPHAN (2000, p. 8 – 12.), as escalas dos desenhos técnicos devem ser as seguintes:

- 1:500 ou 1:1000 para plantas de situação do terreno;
- 1:200 ou 1:100 para plantas de locação da edificação;
- 1:50 ou 1:100 para plantas baixas, fachadas, cortes e plantas de cobertura;
- 1:10 ou 1:5 para detalhes.

Definidas estas questões, a coordenação deverá se preocupar em fazer a formatação geral de apresentação dos desenhos técnicos. Ou seja, deve-se ajustar o método de apresentação dos desenhos e toda a simbologia e convenções de leitura das pranchas.

Recomenda-se que a equipe formule um arquivo padrão que será usado como base para todos os desenhos que serão feitos no programa *Auto CAD*. Este arquivo já deve conter todos os *layers* que serão usados, espessuras e cores de linha definidas, estilos de *hatches*, símbolos, etc. todos padronizados para as principais escalas que serão usadas (Figura 21).

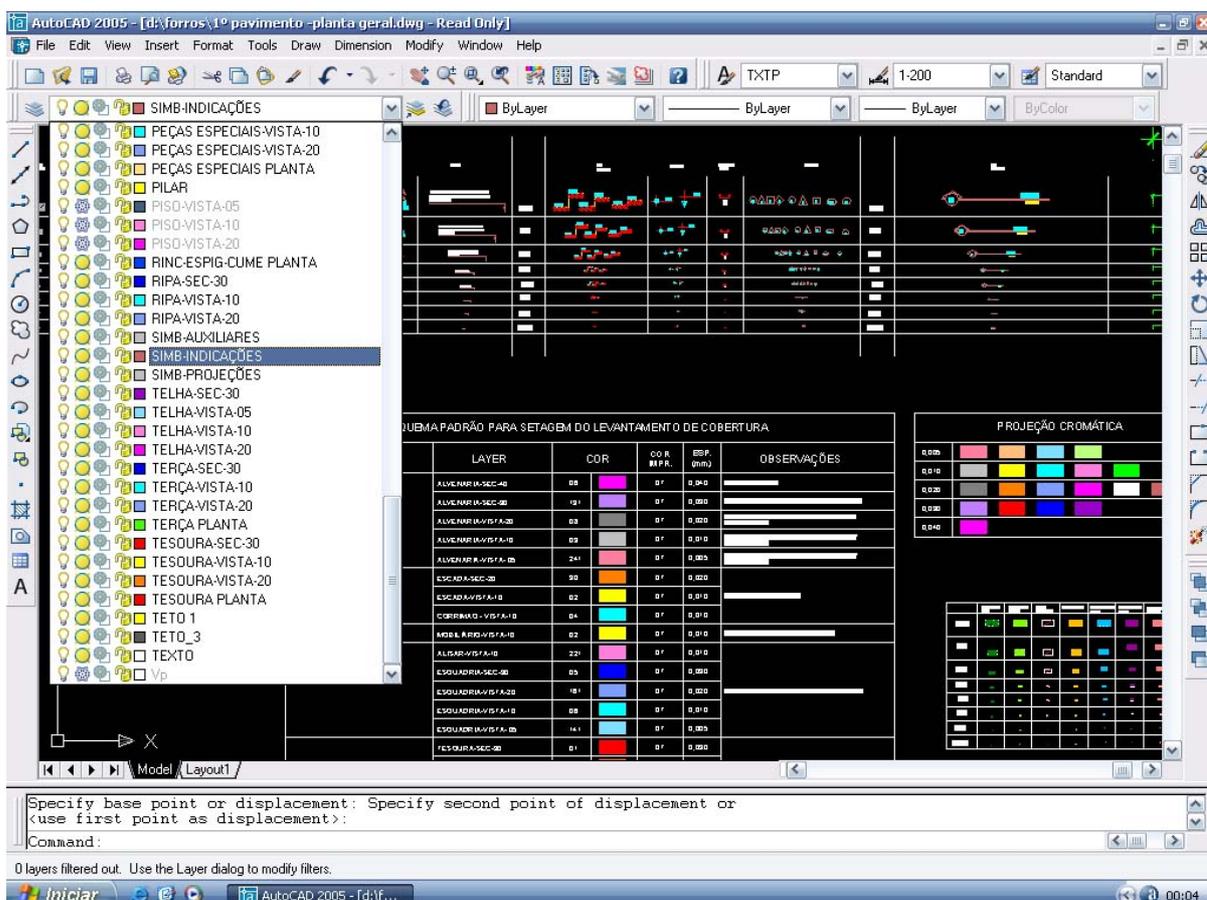


Figura 21 – Esquema de arquivo padrão para Auto CAD, com a definição de toda a simbologia usual e todos os layers previstos. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A diagramação básica das pranchas também já pode ser definida, com o carimbo, os formatos de legendas, etc. (Figura xx). O mesmo deve ser feito para outros programas que serão usados para a representação de informações, como o *Corel Draw*, por exemplo.

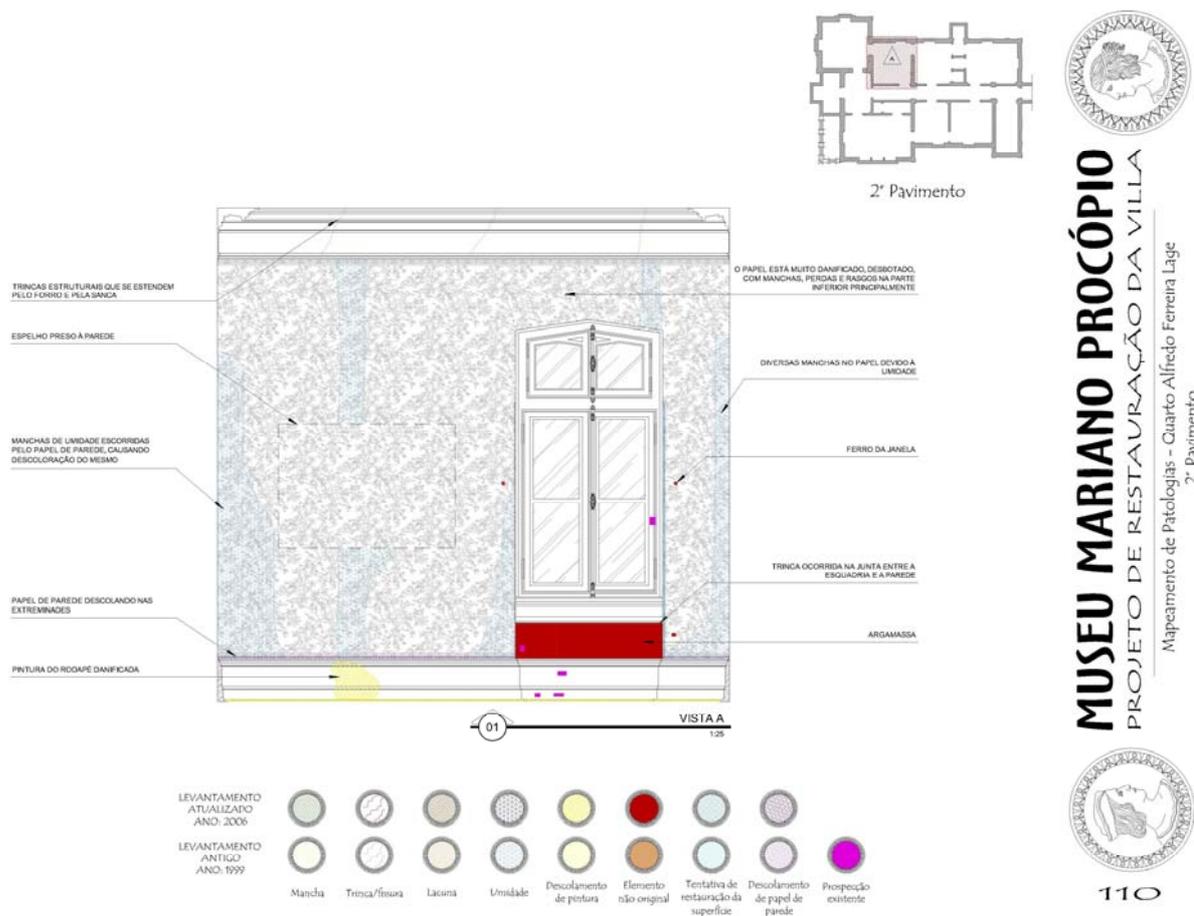


Figura 22 – Exemplo de prancha padrão para desenhos em Auto CAD, com carimbo, legenda, aranha e espaço para o desenho. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

2.2. As modalidades de registros físicos e suas técnicas

2.2.1. Levantamento e registro topográfico

Sendo este um serviço feito exclusivamente sob a coordenação de um topógrafo, cabe ao arquiteto coordenador dos registros físicos, apenas definir as informações que ele julgar necessárias para o registro físico do patrimônio.

Estas informações são importantes para várias etapas do projeto propriamente dito, principalmente no que diz respeito aos espaços do terreno. Segundo a Carta de Veneza, “a conservação de um monumento implica a preservação de uma ambiência em sua escala”. (Carta de Veneza, 1964. In: CURY, 2004, p. 93.) Se o terreno que circunda o patrimônio possuir grandes áreas livres, com ou sem diferenças de níveis, ajardinadas ou pavimentadas, com construções anexas ou não, certamente receberão a devida atenção como extensão do patrimônio tombado quando da definição de um projeto de restauração.

Neste sentido, a coordenação de registros físicos deve dar ao terreno a mesma importância que é dada à edificação, no que diz respeito ao critério de meticulosidade usado para o registro físico.

Segundo o Roteiro para Apresentação de Projeto Básico de Restauração do Patrimônio Edificado do IPHAN (2000, p. 6 – 8.), o levantamento topográfico deve conter as seguintes informações:

- data e local do levantamento;
- nome e natureza do empreendimento;
- orientação magnética, na data do levantamento;
- perímetro do terreno com as medidas dos lados da poligonal, ângulos internos e área;
- curvas de nível e cotas dos vértices e outros pontos de interesse para o projetista;
- referência de nível (RN) devidamente caracterizada e de fácil localização e identificação;
- ruas adjacentes, com nomes, dimensões, tipo de pavimentação e arborização existente;
- redes de força e luz, água, esgoto, águas pluviais, telefone, que sirvam o terreno, suas concessionárias e os respectivos acessos, fazendo constar altura e profundidade em relação à RN;
- muros, árvores, construções, afloramento de rochas, depressões, nascentes, córregos, etc., que existam no terreno;
- adutoras, emissários, redes de alta tensão, córregos, etc., que passem pelo terreno;
- localização, área de projeção, número de pavimentos, tipo de estrutura e cota das soleiras das edificações existentes no terreno;
- planta de localização do terreno na cidade, com indicação das vias de acesso e das distâncias aproximadas ao centro, edifícios públicos, hospitais, fábricas, estradas, estações e outros elementos urbanos de importância que se situarem num raio de 200m aproximadamente;
- posição das divisas de propriedades vizinhas e nome dos seus proprietários.

Como complemento, o Manual do IPHAN sugere que:

- quando a área a ser levantada não for delimitada por elementos precisos e permanentes, deverão ser cravados marcos de concreto, de madeira que sejam facilmente identificados e que permaneçam inalterados no decorrer do tempo;

- toda RN deverá ser bem definida, de caráter permanente e, quando necessário, será assinalada no próprio local, observando-se as prescrições do item anterior;
- por solicitação prévia da coordenação do projeto, serão levantados quaisquer outros elementos considerados de importância para a elaboração do projeto.

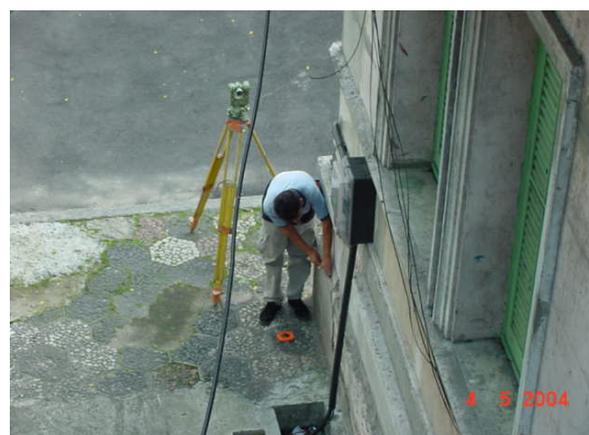
Quanto à representação gráfica, o Manual recomenda que:

- as pranchas do levantamento topográfico conterão todos os elementos acima relacionados e serão numeradas, tituladas, datadas e assinadas pelo técnico autor do trabalho e demais co-responsáveis;
- serão usadas escalas de 1:100 ou 1:200 ou, em casos especiais, outras que forem especificadas pela coordenação do projeto;
- as plantas conterão legendas com as convenções de representação adotadas (cercas, muros, postes, tipos de vegetação etc.).

O levantamento topográfico também pode ser explorado como uma ferramenta importantíssima de auxílio ao levantamento métrico-arquitetônico da edificação em si. Quando esta é muito grande, com uma área projetada muito ampla, o levantamento métrico feito com trenas e metros pode apresentar erros de medição. Neste caso, o levantamento topográfico, que é feito com equipamentos que fornecem informações métricas precisas, produz o desenho do contorno da edificação, que será usado posteriormente como base para o levantamento das plantas internas (Figuras 23a e 23b).



a



b

Figuras 23a e 23b – Equipe de topografia preparando equipamento para fazer o levantamento topográfico do contorno da Casa do Estudante Universitário/UFRJ. Fonte: Projeto de Restauro RB762 - UFRJ, 2004.

Juntamente com o desenho, o topógrafo também produz as plantas de situação do terreno e de locação do prédio. Esta última deve indicar as curvas de nível do terreno e as cotas das construções que existirem no mesmo, com as distâncias do prédio aos limites do terreno.

Os desenhos produzidos pelo topógrafo devem ser apresentados no início dos cadernos de registros, para indicarem a localização da edificação no terreno e de seu entorno dentro da cidade.

2.2.2. Levantamento e registro métrico-arquitetônico

Para se iniciar os primeiros esboços de um projeto de restauração do patrimônio edificado, é necessário que se possuam os desenhos técnicos necessários à visualização da edificação como um todo. Estes são os desenhos básicos da arquitetura, ou seja, plantas baixas, cortes, fachadas, plantas de cobertura, de situação, de locação, plantas baixas refletidas de teto e todos os detalhes necessários.

As plantas de situação e de locação já foram iniciadas pelo topógrafo no levantamento topográfico. As demais plantas precisam ser produzidas e é nesta fase dos registros físicos que serão feitas.

Entretanto, o levantamento métrico-arquitetônico não é responsável apenas pela produção dos desenhos básicos de arquitetura. É a partir dele também que se produzem todos os desenhos dos elementos construtivos, com a finalidade de que sejam visualizados da melhor forma possível, para que se possa fazer o mapeamento das patologias existentes.

É também no levantamento métrico-arquitetônico que se faz o reconhecimento da matéria constituinte do patrimônio edificado e os estudos tipológicos para cadastramento de elementos.

2.2.2.1. Iniciando os levantamentos – principais técnicas

Para as medições *in loco*, é necessário que se faça um desenho base a mão, o croqui. Um croqui deve possuir as reais proporções da edificação, se possível, dentro da escala que se pretende levantar. Ele deve ser claro e objetivo, com espaço suficiente para as inscrições, que devem ser legíveis e de bom tamanho.

Em plantas baixas, deve-se imaginar a altura do plano de seccionamento e fazer o croqui dentro desta definição. Por exemplo, para plantas baixas de arquitetura, o plano de seccionamento deve cortar as esquadrias acima da altura dos peitoris. Para planta de pisos, deve cortar as paredes abaixo dos peitoris, para mostrar todos os detalhes dos pisos e

rodapés. E para plantas refletidas de teto, o plano deve cortar as paredes acima das esquadrias, mostrando toda a extensão dos tetos.

Os croquis devem conter a identificação do objeto representado, com data e o nome das pessoas que fizeram aquele determinado levantamento.

Para evitar perda de tempo, a pessoa ou a equipe que fará o levantamento deve levar todo o material de desenho e levantamento: prancheta, papel, lapiseira (com grafite não muito macio), trena de tamanho compatível com o espaço ou elemento a ser levantado, metro e uma câmera fotográfica para produzir as fotos dos elementos construtivos.

Para este levantamento, o ideal é que seja feito por uma equipe com três pessoas. Enquanto duas fazem as medições, a terceira faz os desenhos e anota as medidas. É importante que os técnicos que participaram do levantamento de determinado ambiente ou elemento construtivo, façam eles mesmos o desenho no computador, para evitar dúvidas na transposição das informações.

Deve-se conferir a posição da trena durante as medições, evitando-se a formação de “barrigas”, que são as deformações causadas devido ao seu próprio peso.

Existem várias técnicas de levantamento métrico, que podem ser utilizadas em diversas situações dependendo das condições físicas encontradas. Muitas vezes, os serviços de registros físicos podem ser executados em edificações ainda em uso, com todos os mobiliários posicionados, com cômodos trancados e os usuários circulando pelos ambientes. Esta condição não é muito favorável para os levantamentos métricos. Os móveis e as pessoas tornam-se obstáculos a serem transpassados de modo criativo pela equipe de levantamento. Em outras ocasiões, a edificação pode estar sem uso, mas ainda com mobiliários ou entulhos servindo como obstáculos. São raras as vezes em que encontramos patrimônios edificados totalmente vazios e limpos, que é a situação ideal para a execução dos serviços. Portanto, cabe à equipe de levantamento usar toda a sua criatividade para resolver estes problemas encontrados durante a execução do levantamento métrico-arquitetônico em cada caso. Não existe um padrão metodológico de levantamento ou de soluções para estes problemas, porque em cada serviço há situações diversas, mas muitas técnicas podem ser experimentadas nas mais variadas situações e acabam por gerar soluções alternativas derivadas destas.

Apresentaremos a seguir algumas das principais técnicas usadas em levantamentos métrico-arquitetônicos.

a) Técnica da triangulação

Em um patrimônio edificado, a existência de ângulos retos nos encontros das paredes, em planta baixa, não deve ser considerada como garantida. É comum encontrarmos edificações com grandes salões aparentemente retangulares e, através de levantamentos precisos, descobriremos que as salas “retangulares” na verdade formam quadriláteros irregulares, com lados e ângulos distintos. Estas diferenças podem ser aparentemente pequenas para um grande ambiente, mas caso sejam ignoradas, certamente causarão problemas na medição e nas junções com os demais ambientes.

Uma das técnicas mais importantes para se realizar um levantamento métrico com esta precisão é a triangulação. Em um triângulo, as medidas de seus lados determinam todos os ângulos de seus vértices, ou seja, se soubermos o comprimento dos três lados do triângulo, saberemos todos os ângulos que o formam.

A técnica da triangulação consiste em tirar as medidas dos ambientes através de triângulos, para se determinar, por exemplo, os ângulos formados pelo encontro das paredes em uma planta baixa. Em uma sala com quatro lados, sabendo-se pelo menos um dos ângulos de encontro entre duas paredes adjacentes e o comprimento de todos os lados, torna-se mais fácil “fechar” o desenho do ambiente, ou seja, conseguiremos determinar o restante dos ângulos que formam a sala. Recomenda-se que sejam medidas todas as diagonais existentes nos ambientes, como medida de segurança, para que se evitem erros. Mas para isso, precisaremos saber a medida de pelo menos uma diagonal do ambiente, conforme o esquema (Figura 24):

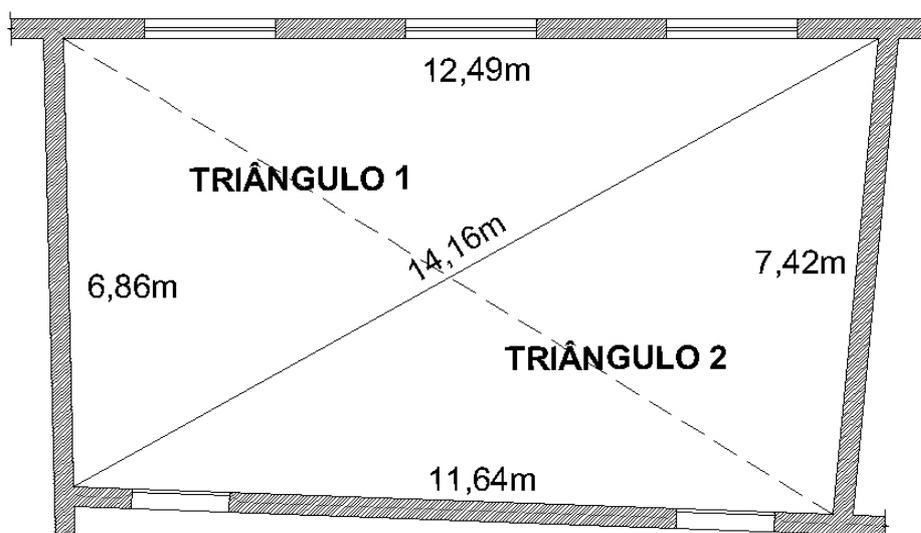
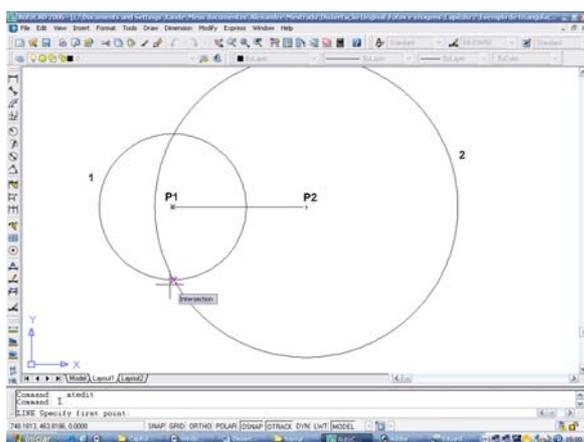


Figura 24 – Exemplo de triangulação de uma sala em forma de quadrilátero irregular, com a determinação das diagonais. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

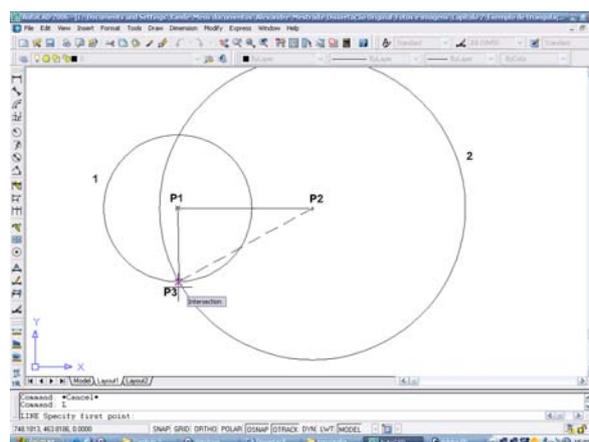
A melhor forma de fazer a transposição gráfica do levantamento feito com a triangulação é através do computador, cuja precisão é o ponto fundamental para o acerto das medições. Qualquer erro nas medidas será descoberto quando o levantamento for digitalizado e poderá ser corrigido em tempo hábil, bastando conferir as medidas *in loco* novamente.

Para digitalizar um levantamento como este da figura feito com triangulações, é necessário que sejam seguidos certos passos, como veremos:

1º passo: Escolhemos um ponto qualquer inicial e traçamos horizontalmente a primeira linha representando a parede que está mais em cima na planta, de 12,49m. Para descobrirmos a inclinação da parede de 6,86m em relação à parede de 12,49m e desenhá-la, temos que fazer um círculo partindo do ponto inicial com o raio igual ao comprimento da parede que queremos desenhar (6,86m) e, da outra extremidade da primeira linha, fazemos um círculo com o raio igual ao comprimento da diagonal (14,16m). O ponto de interseção entre estes dois círculos é o ponto onde termina a parede de 6,86m (Figuras 25a e 25b).



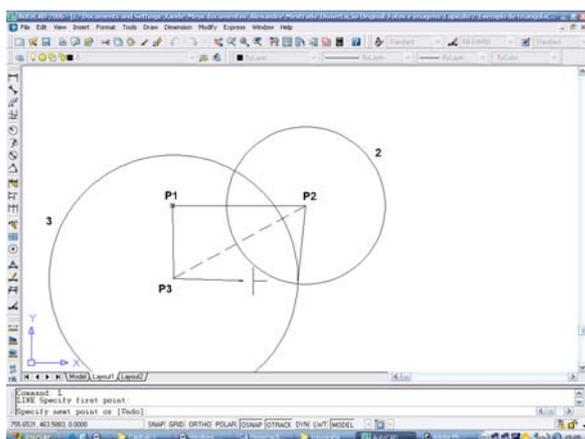
a



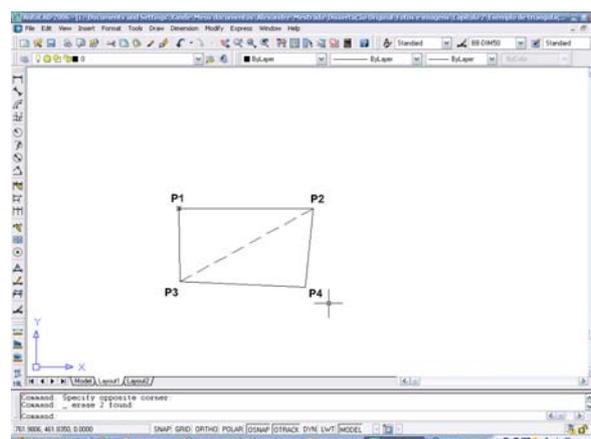
b

Figuras 25a e 25b – Desenho do primeiro triângulo formado por duas das quatro paredes do ambiente e a sua diagonal. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

2º passo: Com a definição, do primeiro ângulo da sala, podemos agora, sem a necessidade de uma outra diagonal, desenhar as paredes que restam, usando a mesma técnica dos círculos. A partir da extremidade inferior da parede de 6,86m, desenhemos um círculo, com o raio igual à medida da parede de 11,64m, adjacente à anterior, que queremos determinar. Fazemos o mesmo para a parede seguinte. A interseção entre estes dois círculos marca o ponto de encontro das duas paredes restantes (Figuras 26a e 26b).



a



b

Figuras 26a e 26b – Desenho do segundo triângulo, determinando a forma final do ambiente com seus lados e ângulos diferentes. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A técnica da triangulação não funciona somente com os triângulos formados pela diagonal do ambiente. Os triângulos podem ser formados em qualquer ponto, desde que pensados de forma a identificar a angulação de uma linha no ponto de encontro com uma outra. Há casos em que num levantamento de um patrimônio edificado, não há como fazer a medição da diagonal de um ambiente, devido à presença de móveis ou qualquer elemento que impeça a medição desta linha. Neste caso, a equipe pode escolher outro ponto para fazer a medição de um triângulo, que pode ser alguma quina de uma esquadria, ou de uma lesena, ou qualquer outro ponto marcado ou que possa ser marcado, e a partir daí, identificar a angulação das paredes adjacentes e fechar todo o levantamento usando esta técnica (Figura 27).

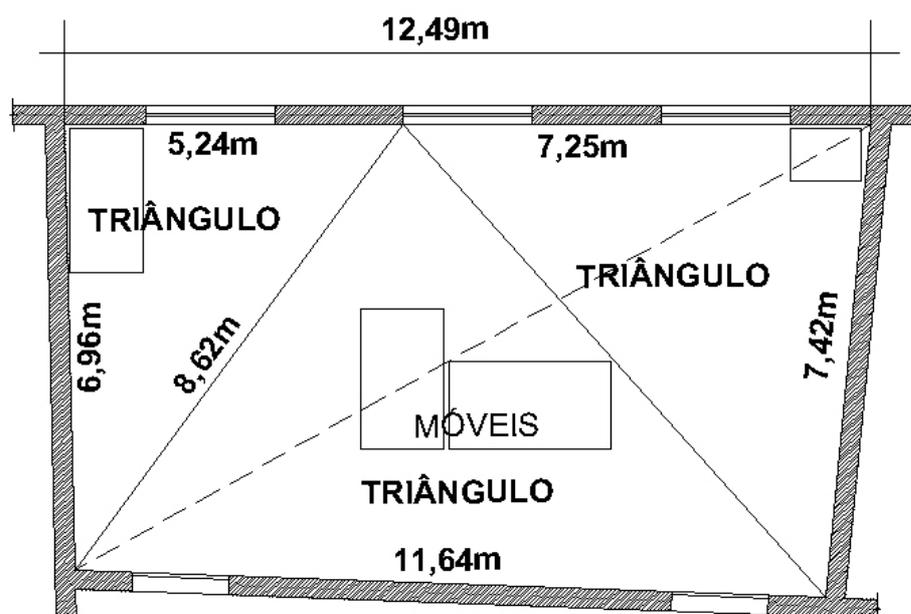


Figura 27 – Exemplo de triangulação feita sem a medição da diagonal do ambiente. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Identificando-se o triângulo e a angulação das paredes, basta prolongar o restante da parede até a sua dimensão correta e repetir o 2º passo, para fechar o levantamento do ambiente.

A triangulação pode ser usada para marcar pontos de referência de triângulos entre ambientes, amarrando todos os espaços em pontos comuns. Ou aproveitando também as inclinações de paredes identificadas nas triangulações dos ambientes vizinhos (Figura 28).

A técnica da triangulação é a mais versátil, pois pode ser utilizada em qualquer situação encontrada no prédio.

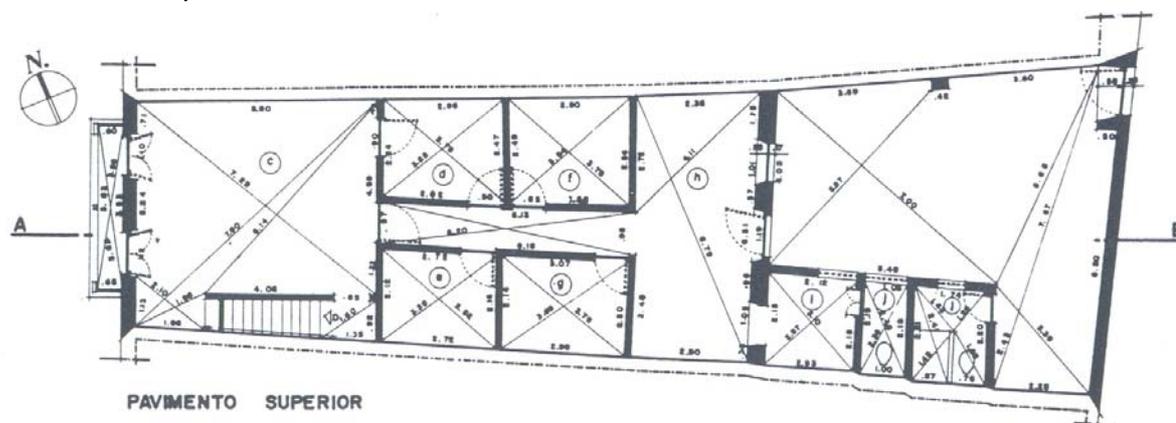


Figura 28 - Exemplo de croqui de levantamento de planta baixa geral com triangulação por ambientes.
Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.4.

b) Medidas ortogonais através de coordenadas

Esta técnica, explicada por K. Nohlen e W. Schirmer (s/d) no curso *Building Survey*³ garante uma grande precisão de levantamento.

Consiste em marcar uma linha guia pelo interior do ambiente, que pode ser feita com pregos e uma corda e esticar novas cordas dos pontos a serem medidos do ambiente perpendicularmente até a linha-guia. Os pregos fixam as duas extremidades no ponto inicial e no ponto final da linha-guia e novos pregos fixam as posições dos pontos de encontro das linhas ortogonais na linha-guia. Para marcar os ângulos de 90 graus, pode-se usar um esquadro grande.

Com estas linhas marcadas, podemos medir as linhas ortogonais e do ponto de encontro das ortogonais até o ponto inicial da linha-guia. Desta forma, podemos determinar qualquer ponto da arquitetura a partir de duas coordenadas em ângulo reto (Figura 29).

³ NOHLEN, K.; SCHIRMER, W. Building Survey: Notes on methods and presentation. Italy: European center for training craftsmen in the conservation of the architectural heritage, s/d.

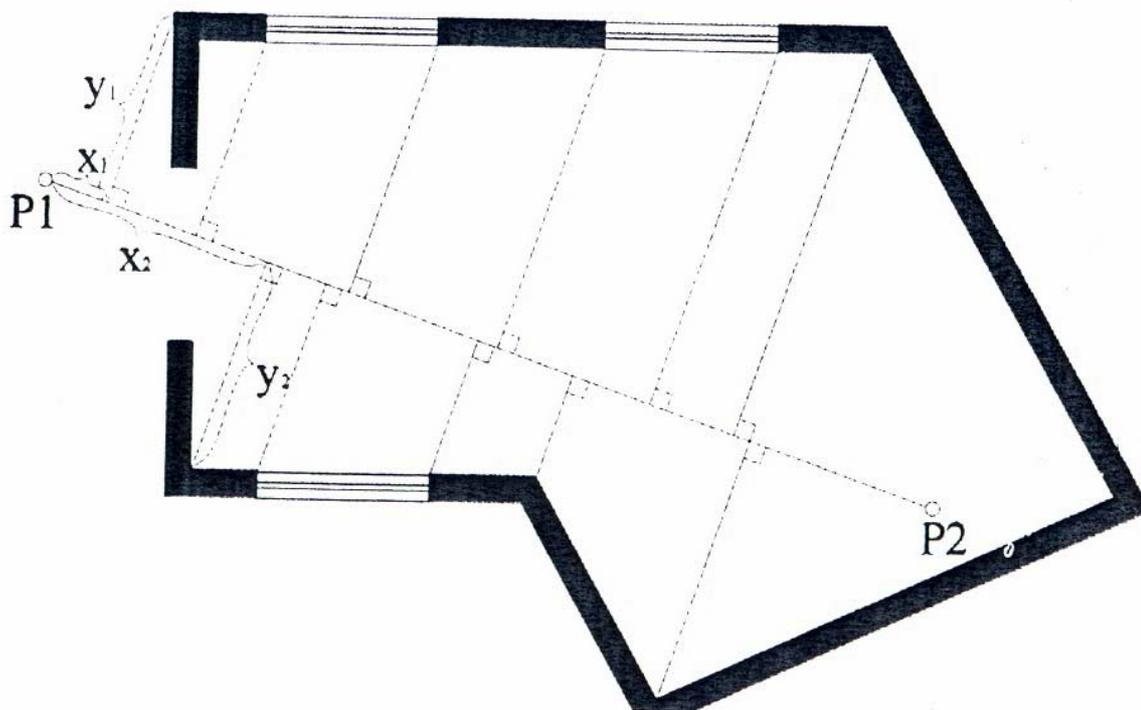


Figura 29 - Levantamento por coordenadas com linha-guia e marcações ortogonais. Fonte: RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p. 7.

Entretanto, esta técnica necessita de material (cordas, esquadro, pregos) e tempo extra – em relação à triangulação – para posicionamento das cordas – e também disponibilidade de espaço livre no ambiente, além de mais pessoas na equipe de levantamento. A fixação dos pregos também pode causar danos ao piso e, dependendo da situação, é melhor que seja feito um levantamento com uma técnica não destrutiva, como a triangulação. Por estes motivos, não é recomendada, apesar de a precisão ser um pouco maior.

c) Medição através de linha-guia e triangulação

Em uma linha-guia, fixada da mesma forma da anterior, com pregos e uma corda, podemos marcar pontos distribuídos a distâncias iguais e, a partir destes pontos, fazer a triangulação para a medição das paredes e elementos (Figura 30).

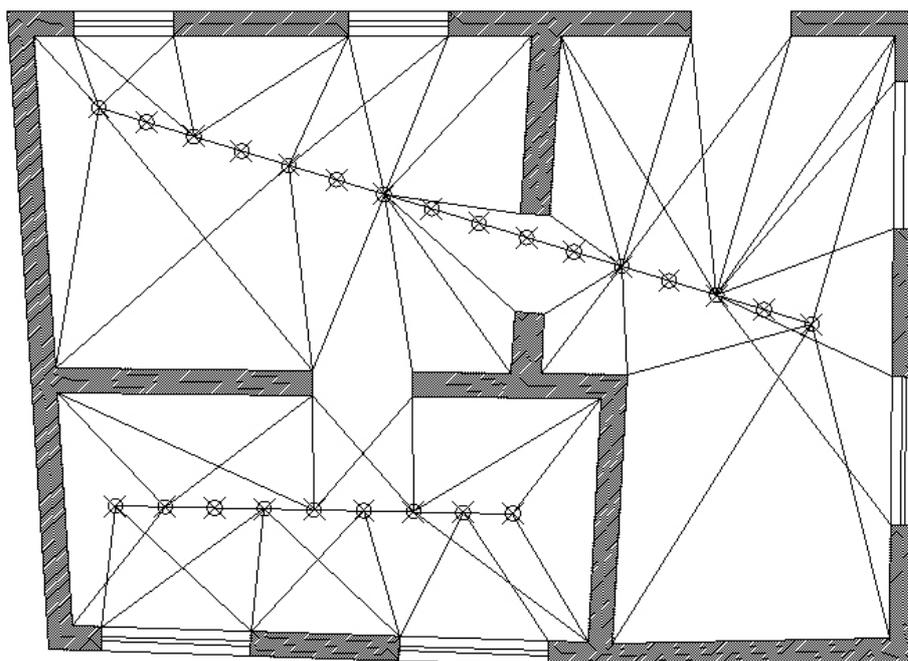


Figura 30 – A medição por linhas-guia e triangulação é aparentemente confusa, mas permite uma grande precisão e amarração de ambientes. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Esse sistema facilita muito o levantamento, se comparado ao levantamento por coordenadas ortogonais, e confere uma maior exatidão, já que a fixação dos pontos na linha-guia é precisa. Todos os pontos que necessitam ser levantados dentro de um ambiente podem ser alcançados através da linha-guia. Um outro ponto bastante positivo desta técnica é a “amarração” de um ambiente ao outro, já que a linha-guia pode passar de um para o outro, permitindo à equipe, executar as medições de mais de um ambiente por vez, com a mesma precisão.

Mas esta técnica também necessita de material e tempo extra, além do espaço livre e da possibilidade de fixação da linha-guia no piso. Recomenda-se esta técnica para edificações que se encontram sem uso e permitam a passagem da linha-guia por vários ambientes.

d) Medição de curvas

Para o levantamento de ambientes com paredes curvas, cujo raio é sempre muito grande, a melhor técnica é o uso de linha-guia dividida em pontos com distâncias iguais e coordenadas ortogonais (Figura 31). A mesma estratégia deve ser aplicada para paredes com mais de uma curva (Figura 32). Neste caso, não é necessário fixar as linhas no chão. Dois membros da equipe podem segurá-la enquanto um outro executa as medições.

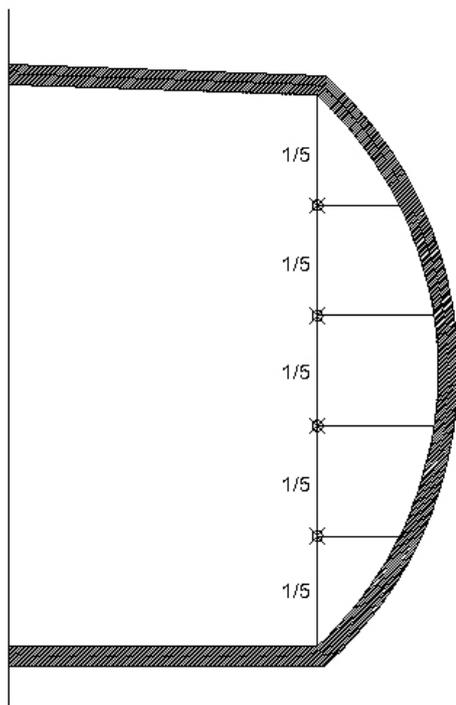


Figura 31 – Levantamento de parede curva com coordenadas ortogonais a uma linha guia dividida em distâncias iguais. Fonte: Arquivo pessoal do autor, baseado em RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p. 9.

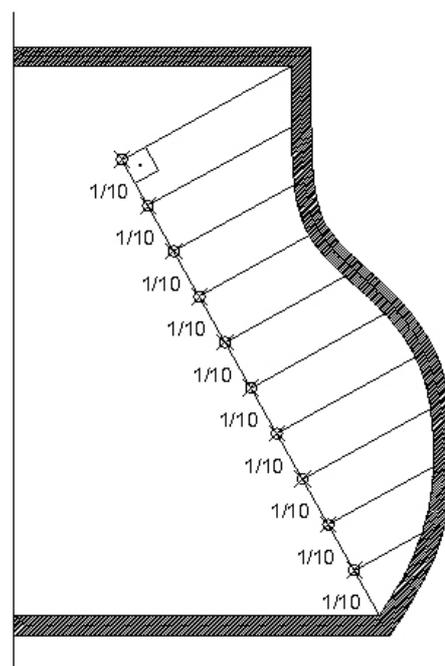


Figura 32 – Levantamento de parede com mais de uma curva com linha-guia e coordenadas ortogonais. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Para elementos curvos verticais, como os arcos, podemos usar a técnica da triangulação feita com dois pontos conhecidos, que podem ser os pontos onde se inicia a curva (Figura 33) ou fazer a medição com linha-guia e coordenadas ortogonais, usando fios de prumo (Figura 34).

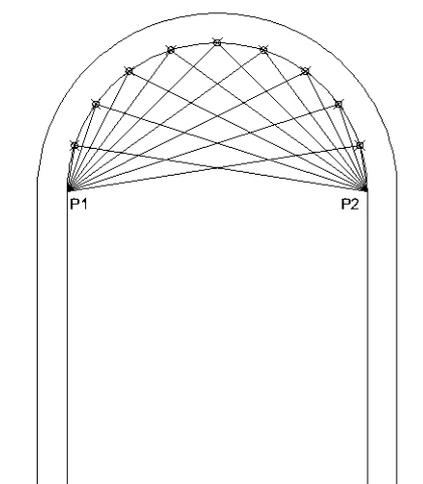


Figura 33 – Levantamento de um arco de porta através de triangulação com dois pontos definidos (pontos de origem da curva). Fonte: RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p. 9.

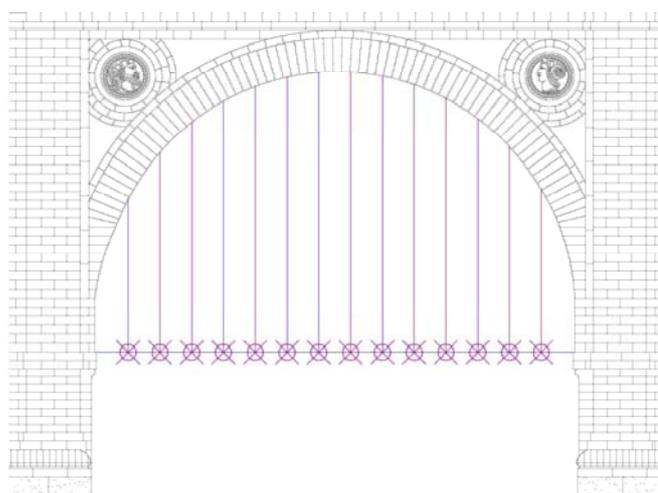


Figura 34 – Levantamento do arco portante da passarela do Museu Mariano Procópio, feito com coordenadas ortogonais a uma linha guia em prumo. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

e) Medições lineares contínuas

As medições lineares devem ser lidas contínuas, em trechos com muitos pontos intermediários. Numa parede, por exemplo, deve-se marcar um ponto inicial (zero) e todos os pontos alvos (pontos que se quer medir) devem ser medidos a partir deste ponto inicial (Figura 43).

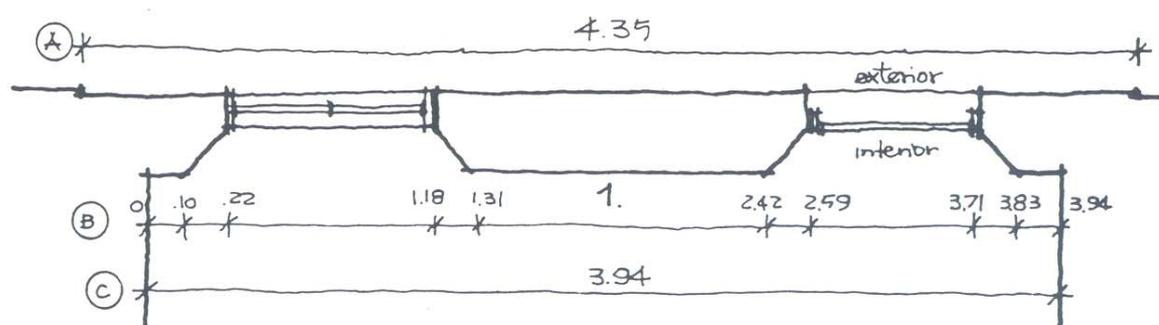


Figura 35 – Croqui de levantamento de parede com medições contínuas. A cota A é chamada de “testada”, dando a medida do vão máximo na fachada, a cota B é chamada de “corrida”, dando várias dimensões em seqüência e a cota C é chamada de “total”, pois dá as dimensões de largura, comprimento e diagonais do ambiente. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.9.

Desta forma, têm-se de uma só vez todas as medidas parciais e a medida total da parede. Além disso, esta técnica diminui o risco de ocorrerem muitos erros de arredondamento, que são comuns em medições manuais. Se cada medida fosse feita isoladamente, os erros de arredondamento se acumulariam, assim o somatório total das cotas intermediárias poderia não coincidir com a cota total do ambiente.

f) Levantamento de elementos verticais

Para a medição de elementos verticais, cortes, elevações e fachadas, é importante que alguns parâmetros especiais sejam seguidos.

O levantamento de elevações internas não necessita das seções de paredes e por este motivo, é mais simples de se realizar. Cotas gerais marcam os pés-direitos e as cotas parciais identificam detalhes como rodapés, rodameios, rodatetos, sancas e demais detalhes construtivos, verticais (frisos, etc.) ou horizontais (lesenas, bonecas, etc.) que sejam elementos contínuos das paredes. Esquadrias e vãos devem ser levantados um a um e cotados em relação ao chão e pelo menos em uma lateral da visada (Figura 36).

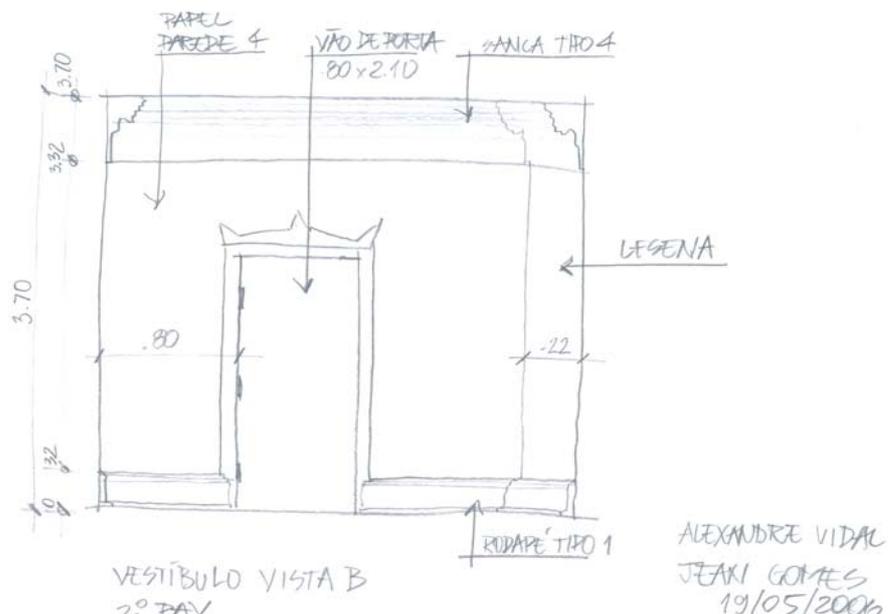


Figura 36 – Croqui de levantamento de elevação interna, com cotas corridas e totais e amarração de esquadrias. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

Para o levantamento de cortes onde uma parede seccionada divide dois ambientes que não apresentam as mesmas alturas entre seus elementos horizontais, é aconselhável que, quando possível, se adotem pontos em comum para marcar uma referência entre as cotas. Por exemplo, para levantar as diferenças de medidas entre elementos internos de um prédio e os elementos externos da fachada, o peitoril da janela, que é um elemento comum aos dois lados, pode ser o ponto de referência para as cotas e todas as medidas podem ser feitas a partir daquele ponto (Figura 37).

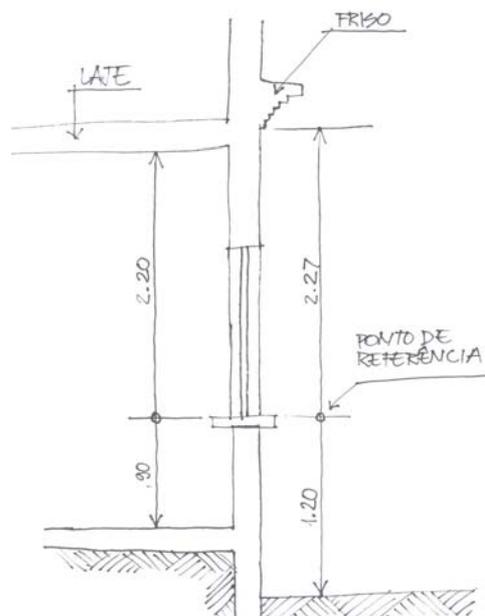


Figura 37 – Medidas de altura a partir de um ponto de referência comum, no caso, o peitoril. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Para o levantamento de fachadas, em que o terreno é inclinado ao longo da visada, os técnicos que irão realizar o serviço devem estabelecer uma linha nivelada, que sirva de referência para as medições. Esta linha pode ser marcada na altura dos peitoris (Figura 38) ou do piso interno (Figura 39), ou de qualquer outro nível escolhido. Esta linha pode ser definida com uma trena ou uma corda esticada em nível ou através de levantamento com mangueiras de nível e marcação escrita na parede da fachada.

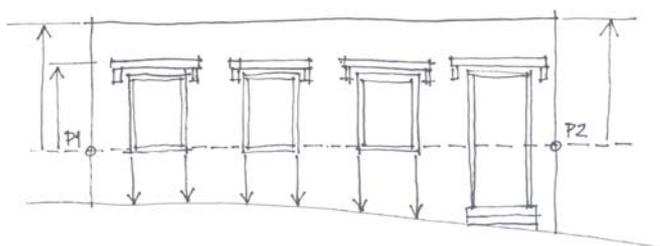


Figura 38 – Levantamento de fachada com base em linha nivelada pelos peitoris das janelas. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

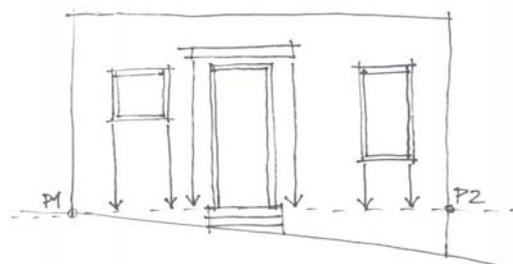


Figura 39 – Levantamento de fachada com base em linha nivelada pelo piso interno. Fonte: Arquivo pessoal do autor, baseado em RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p.10.

Pode-se também marcar a linha de referência a partir do embasamento da edificação, se este estiver nivelado, e fazer as medições a partir desta linha, tanto para cima, quanto para baixo (Figura 40).

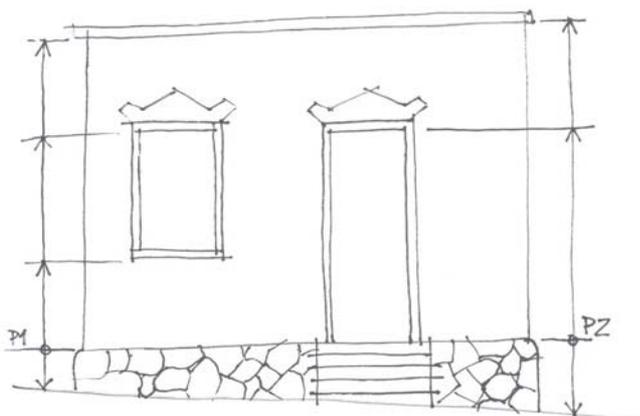


Figura 40 – Levantamento de fachada com medições a partir do embasamento da edificação, em prumo. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

g) Determinação de espessuras de paredes e piso/forro

Caso não seja possível medir com precisão a espessura de uma parede pelos vãos das janelas e portas (geralmente os alisares frisados atrapalham esta medição) ou se for necessário medir a espessura de uma parede sem vãos, é possível fazer a medição através de um cálculo simples, pela diferença entre a medida total da distância de uma esquadria até a outra na sala vizinha, separada pela parede que se quer medir e as distâncias destas esquadrias até esta parede, pelo lado de dentro dos ambientes (Figura 41).

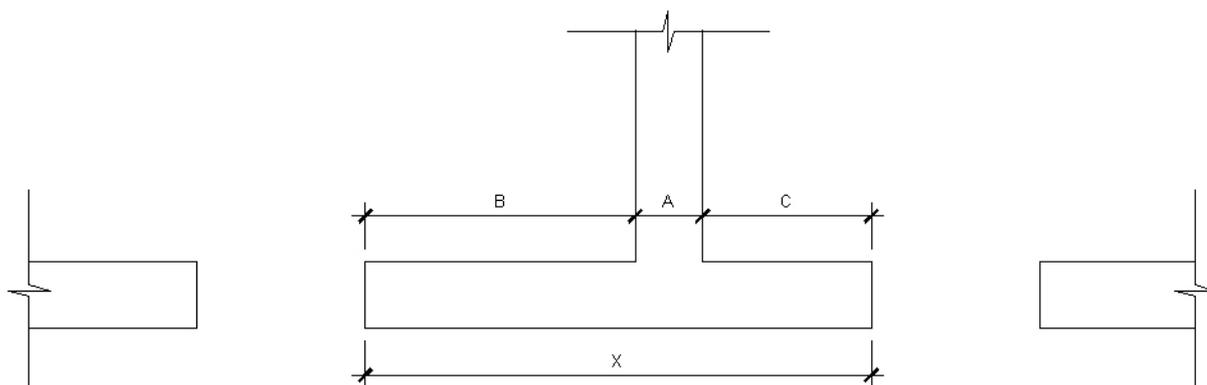


Figura 41 – Medição de espessura de parede (A). Se $X=A+B+C$, a espessura da parede $A=X-B-C$. Fonte: Arquivo pessoal do autor, baseado em RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p.12.

Da mesma forma, pode-se calcular a espessura de uma laje ou a distância entre o forro de um ambiente e o piso de outro no pavimento superior. Neste caso, pode usar o peitoril das janelas ou quaisquer outros pontos como referência comum entre as medidas internas e externas (Figura 42).

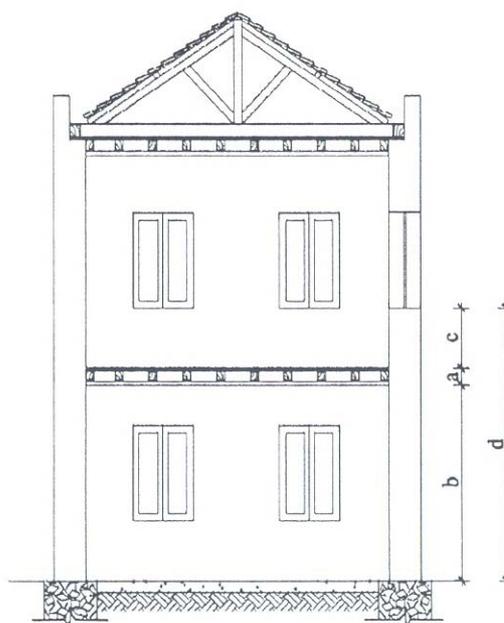
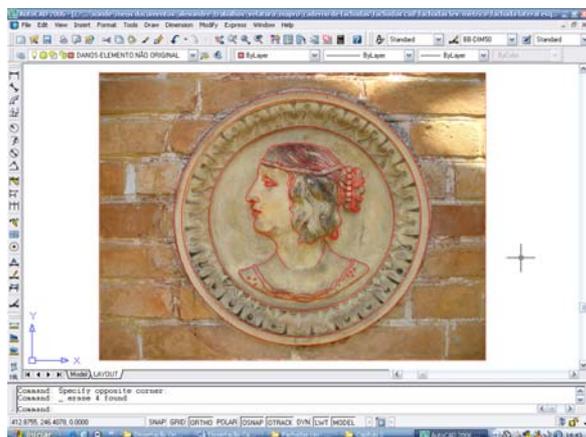


Figura 42 – Medição da espessura forro/piso (a) através do cálculo $a=d-b-c$. Fonte: RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO – Levantamento Arquitetônico: métodos e técnicas, 2003, p. 12.

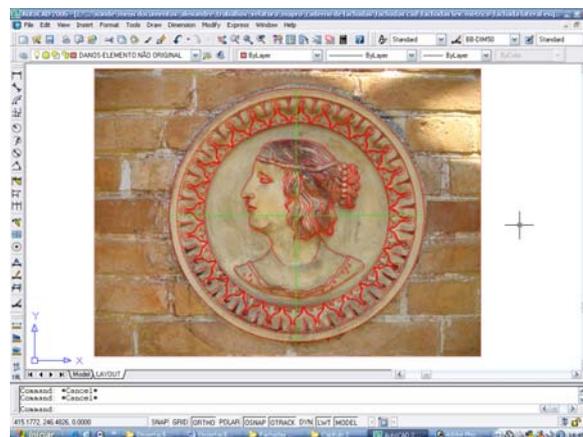
h) Levantamento através de fotografias

Um das técnicas mais eficazes de se fazer o levantamento métrico de elementos construtivos com formas orgânicas difíceis de serem medidas é através das fotografias. Se o levantamento for feito *in loco*, sem a ajuda da câmera fotográfica, o técnico responsável deve fazer um croqui bem detalhado e medir muitos trechos irregulares. E a transposição gráfica destes elementos seria muito difícil. O técnico precisa ser um desenhista hábil e necessitaria de muito tempo para realizar o serviço. Com a fotografia, o técnico precisa apenas fazer as medições dos eixos principais do elemento a ser levantado e a transposição gráfica é muito mais fácil.

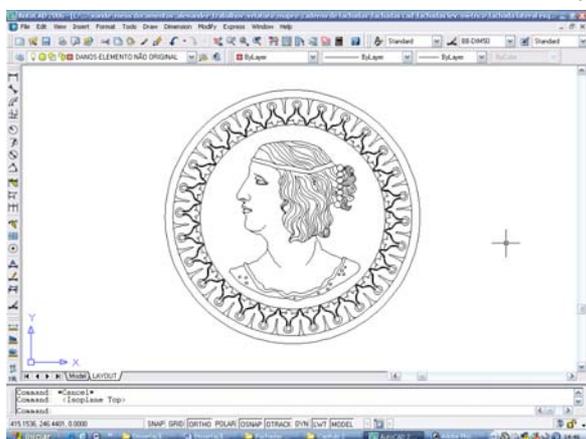
A técnica consiste em fazer a fotografia do elemento a um ângulo de visão em que a imagem seja a menos distorcida possível, ou seja, evitando-se ao máximo as perspectivas. Com a foto nestas condições, o desenhista precisa apenas fazer a transposição gráfica do elemento no computador desenhando sobre a foto, seguindo seus contornos. Após o desenho, basta fazer com que as medidas dos eixos do desenho fiquem na mesma escala dos eixos medidos *in loco* (Figuras 43a a 43d).



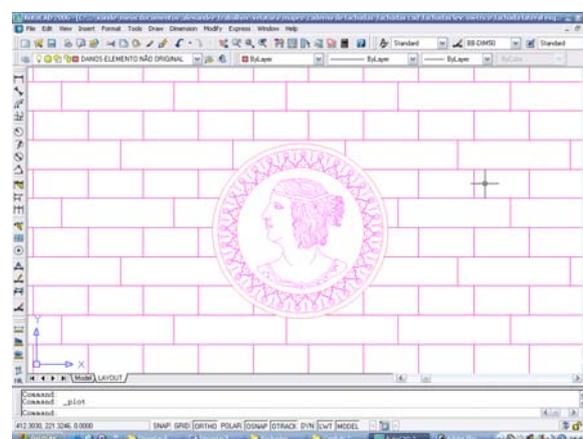
a



b



c



d

Figuras 43a a 43d – Desenho de ornato de fachada feito sobre fotografia. Os eixos são colocados numa escala que representem o tamanho real do elemento. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

i) Medições de perfis de frisos

Em patrimônios edificados históricos, é comum a presença de elementos construtivos de acabamento com perfis frisados, como os rodapés, as sancas e os vários componentes frisados das fachadas.

O levantamento métrico deve incluir a medição destes elementos e a sua organização em grupos tipológicos, divididos por elementos, modelos e/ou tamanhos diferentes.

Para fazer o levantamento métrico de uma sanca, por exemplo, os técnicos podem seguir o seguinte procedimento: fazer um croqui da seção do friso, identificando o tipo e o local onde foi levantado. O croqui deve conter todas as cotas verticais e horizontais do friso, sempre pelo sistema de medição contínua, incluindo as cotas totais e as cotas que representam determinado grupo de friso (Figura 44).

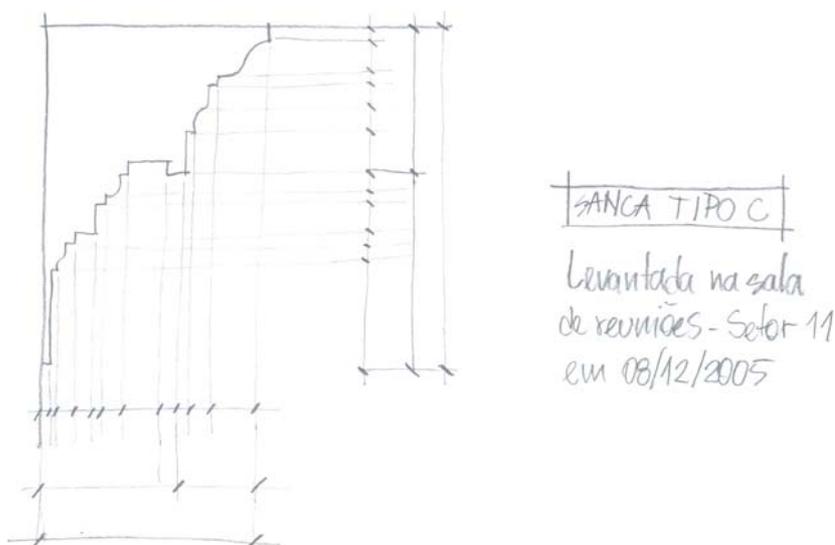


Figura 44 – Croqui para levantamento de perfil de uma sanca, com todas as cotas verticais e horizontais marcadas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa teresa – Velatura Restaurações, 2005.

Após este procedimento, deve-se dar início ao levantamento de todas as medidas marcadas da seguinte forma: fixando-se um metro com o ponto zero perpendicularmente no teto, utiliza-se um pequeno esquadro ou uma régua rígida para marcar as posições de cada friso ortogonalmente ao metro e assim, fazer a leitura da cota a partir do ponto zero, como uma medição linear contínua (Figura 45).

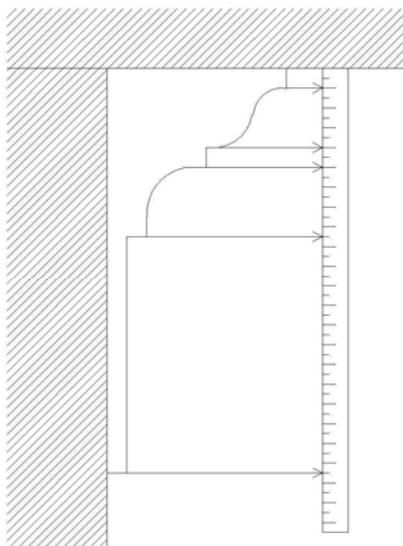


Figura 45 – Esquema de levantamento de uma sanca. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Após estas etapas, deve-se fazer o mesmo para as cotas horizontais, fixando o metro perpendicularmente à parede e medindo os frisos em seguida.

É importante que o croqui seja bem feito e de bom tamanho, para que a transposição gráfica seja realizada sem dúvidas quanto ao contorno exato do perfil.

O ideal é que duas pessoas realizem o levantamento, sendo que uma deve segurar as ferramentas de levantamento para que a outra possa fazer a leitura das medidas e anotá-las.

2.2.2.2. A produção dos desenhos técnicos

Vistas as principais técnicas gerais de levantamento métrico, podemos direcionar os objetivos desta etapa dos registros físicos para a produção dos desenhos que servirão como base para o projeto de restauração e, quando necessário, indicar as técnicas mais específicas para cada um destes levantamentos.

É importante destacar também todas as informações físicas, além das medidas, que a edificação possui, como o estudo dos tipos (tipologia) e como fazer a organização destas informações.

a) Plantas baixas

As plantas baixas de arquitetura são os principais desenhos produzidos pela equipe de registros físicos. É a partir delas que a equipe passa a localizar todos os ambientes e a reconhecer cada espaço dentro da edificação. Além disso, são importantíssimas como bases para a produção de praticamente todos os outros desenhos que precisam ser feitos.

Com as plantas baixas desenhadas, é mais fácil iniciar os cortes. As paredes seccionadas dos cortes podem ser determinadas através das plantas baixas, não sendo necessário fazer novamente a medição destas paredes. O mesmo pode ser feito para o posicionamento das esquadrias, das escadas e dos demais elementos representados nas plantas e que são vistos nos cortes, nas elevações e nas fachadas. É na planta baixa também que marcamos a posição e o sentido dos cortes e onde indicamos todas as vistas das elevações e fachadas.

Também podemos usar a planta baixa para a execução das plantas de piso e de teto, bastando fazer os ajustes necessários pelo posicionamento diferente do plano de seccionamento.

Para a planta de cobertura, a planta baixa do último pavimento pode ser importante como base de levantamento, se considerarmos que o contorno da planta de cobertura pode ser o mesmo da planta baixa do último pavimento.

As plantas baixas também podem ser usadas para localização de vários elementos e informações necessárias ao projeto de restauração. As esquadrias, por exemplo, podem ser nomeadas e localizadas através das plantas baixas. No levantamento fotográfico, podemos utilizar as plantas para localização e indicação das visadas das fotografias. As prospecções e os demais serviços de investigação da estrutura física da edificação podem ser localizados pelas plantas baixas. A indicação das instalações prediais também necessita destes desenhos como meio de representação. O mesmo ocorre para a identificação dos sistemas estruturais. Quanto aos principais detalhes construtivos, estes também devem ser indicados e localizados pelas plantas baixas. Por todos estes motivos, é imprescindível que as plantas baixas sejam os primeiros desenhos produzidos no levantamento métrico-arquitetônico.

Também é necessário que este levantamento seja feito com uma grande precisão e que só se comece a fazer os demais desenhos quando todas as plantas estiverem prontas, pois qualquer erro cometido nos desenhos das plantas baixas pode ser passado para os demais levantamentos que utilizam estes desenhos como base.

Dependendo do objetivo e da precisão exigidos para o levantamento métrico-arquitetônico das plantas baixas, é aconselhável que a equipe escolha uma técnica intermediária entre precisão e rapidez de execução, pois esta etapa é demorada e pode comprometer a continuidade dos demais elementos a serem levantados.

Em um prédio com mais de um pavimento, é muito importante fazer a sobreposição das plantas baixas, para que possíveis erros de posicionamento das paredes entre um

pavimento e outro possam ser corrigidos a tempo. Desta forma também pode-se entender o que acontece com as alvenarias, caso estas diminuam de espessura de uma pavimento para outro, o que é muito comum em prédios com alvenarias auto-portantes.

As plantas baixas necessitam de uma série de informações para serem lidas e compreendidas totalmente. As principais são os nomes e as áreas dos ambientes, as cotas de todas as paredes e a indicação do norte verdadeiro. É claro que o nome do desenho, a escala usada, e todas as informações sobre as pranchas são essenciais para a representação dos desenhos, mas são essenciais para todos os desenhos e não apenas para a planta baixa.

Muitas vezes a equipe de registros físicos apresenta as plantas baixas com as cotas das diagonais, mas esta informação nem sempre é relevante. As diagonais são medidas usadas para se poder desenhar a planta, não sendo necessária a sua indicação na apresentação do desenho.

Dependendo da escala usada (o ideal são as escalas 1:50, 1:75 e 1:100) e da disponibilidade de espaço, pode-se fazer as indicações dos principais materiais constituintes dos pisos, paredes e tetos, através de símbolos numerados dentro dos ambientes e uma legenda ao lado da planta. Também deve-se indicar as diferenças de nível dentro da edificação, através de simbologia convencionada assim como a altura dos pés-direitos e a numeração dos degraus das escadas, se existirem. Os indicadores de cortes, vistas e detalhes devem estar sempre presentes.

O plano de seccionamento da planta baixa deve cortar as esquadrias e estas devem ter a indicação de abertura e se possível, a nomenclatura e as principais medidas (largura, altura e altura de peitoril para as janelas).

Temos um exemplo de apresentação de uma planta baixa, com as cotas das paredes, os nomes dos ambientes, com áreas, níveis e pés-direitos e indicação dos degraus das escadas. Um quadro de áreas acompanha a prancha (Figura 46). O escopo deste projeto, em específico, não exigia a produção dos cortes (ver capítulo 3), mas estes desenhos são fundamentais e devem sempre ser feitos.

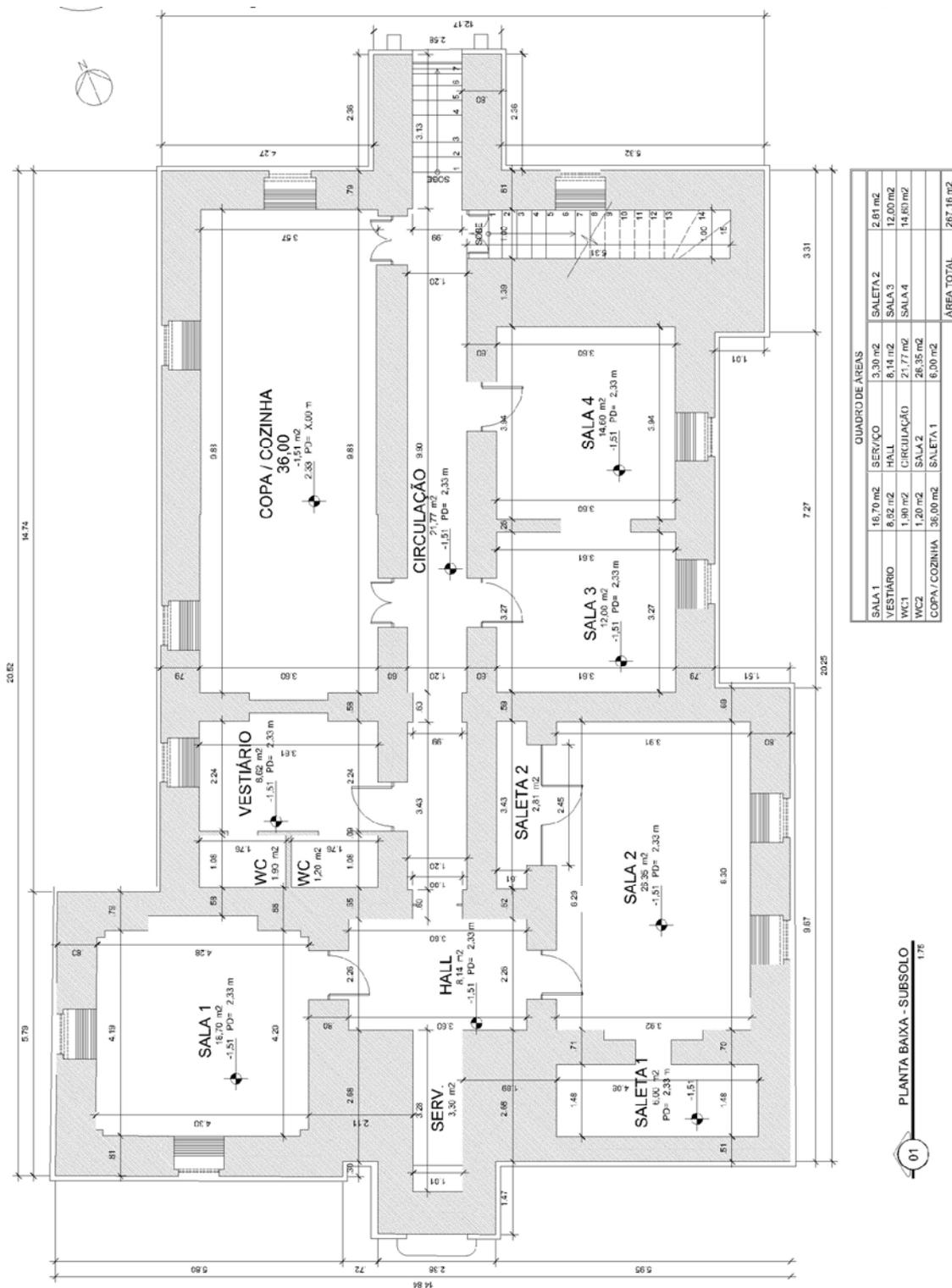


Figura 46 – Planta baixa do subsolo da Villa do Museu Mariano Procópio Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

b) Cortes

Os cortes podem ser feitos a partir das plantas baixas, como já foi dito, entretanto ainda existem muitas medidas a serem tomadas para a execução destes desenhos. Para cada edificação, devemos ter pelo menos dois cortes, um transversal e outro longitudinal, mas quanto maior o patrimônio edificado, maior é a necessidade de mais desenhos de cortes.

Os prédios devem “cortados” de forma que se tenha a melhor visualização possível, para que possamos representar os principais detalhes construtivos que a visão dada por um corte pode mostrar. É muito importante que um dos cortes passe pela escada, se a edificação tiver mais de um pavimento, porque desta forma, poderemos entender como é a sua circulação vertical.

Todos os perfis de frisos cortados, se possível, devem ser apresentados nos cortes (rodapés, sancas, alisares, etc.), segundo as técnicas de levantamento de frisos explicadas.

Todas as cotas devem ser verticais, para indicar somente as alturas dos elementos, que é o objetivo deste desenho. A escala adotada deve ser a mesma das plantas baixas, já que este desenho é um correspondente direto das plantas.

Para a produção do corte é necessário que se faça a medição da cobertura e se represente todos os elementos existentes naquela visada.

Enquanto as plantas baixas apresentam as esquadrias cortadas horizontalmente, os cortes as terão cortadas verticalmente ou em vista frontal.

Os cortes também necessitam de uma série de informações a serem representadas, como os níveis dos pavimentos e da área externa, os nomes dos ambientes que aparecem em cada pavimento e, quando possível, todas as informações sobre os materiais que compõem os elementos observados, como as paredes, as sancas, os rodapés, as esquadrias e demais elementos ornamentais. A seguir, um exemplo de um corte mostrando as principais cotas verticais e as estruturas do telhado (Figura 47).

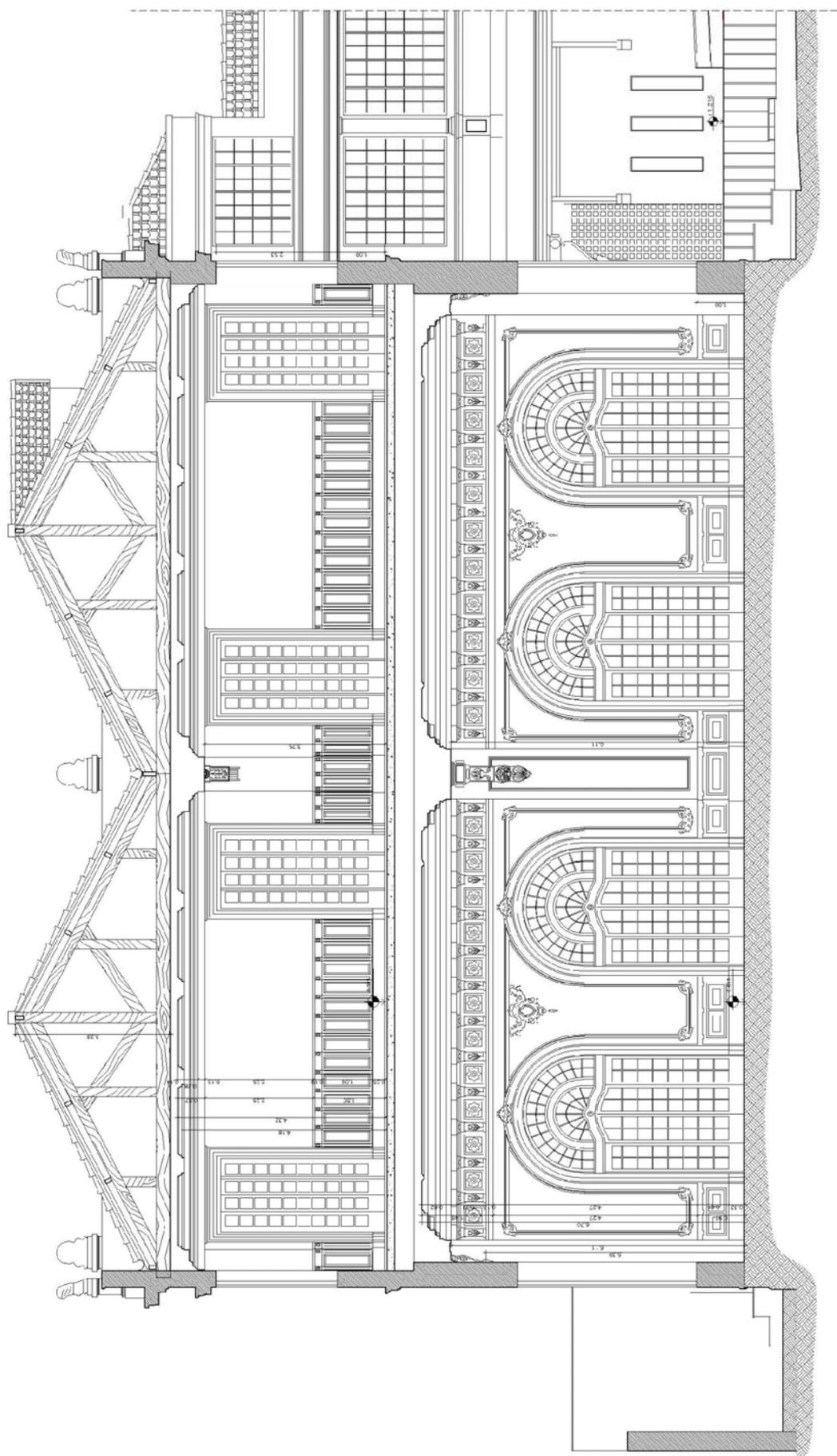


Figura 47 – Corte do Prédio Anexo da Casa do Estudante Universitário (CEU-UFRJ). Fonte: Projeto de Restauro RB762 – UFRJ, 2003.

Para o levantamento das fachadas pode ser necessário o uso de equipamentos de infraestrutura como os andaimes. Quando a edificação possui muitos pavimentos e é muito alta, necessita destas estruturas para que sejam feitos os levantamentos métrico-arquitetônicos e de estado de conservação e, para isso, é necessário que se tenha acesso a todos os pontos das fachadas (Figura 49).



Figura 49 – Fachada do Museu Mariano Procópio, em Juiz de Fora, com andaimes montados para a execução dos registros físicos das fachadas. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

d) Plantas baixas refletidas de teto

As plantas baixas refletidas de teto também usam a base da planta baixa para o levantamento. O plano de seccionamento desta planta deve cortar as alvenarias acima das esquadrias, mostrando o teto refletido.

O objetivo deste desenho é mostrar a configuração dos tetos de todos os ambientes da edificação, identificando seus materiais, ornamentos e pontos de luz. Algumas edificações podem apresentar diferentes tipos de tetos para cada ambiente. Os tetos podem ser forros (de madeira, de estuque, etc.) inclinados ou horizontais, lajes lisas ou ornamentadas, alvenarias auto-portantes abobadadas, estruturas de pisos superiores aparentes, ou mesmo a própria cobertura aparente, de telhas, de vidro, etc. Em todos estes casos, a planta refletida de teto deve apresentar todos os detalhes que a escala (a mesma da planta baixa) permitir. Se necessário, deve-se fazer detalhes de trechos ou elementos (Figura 50).

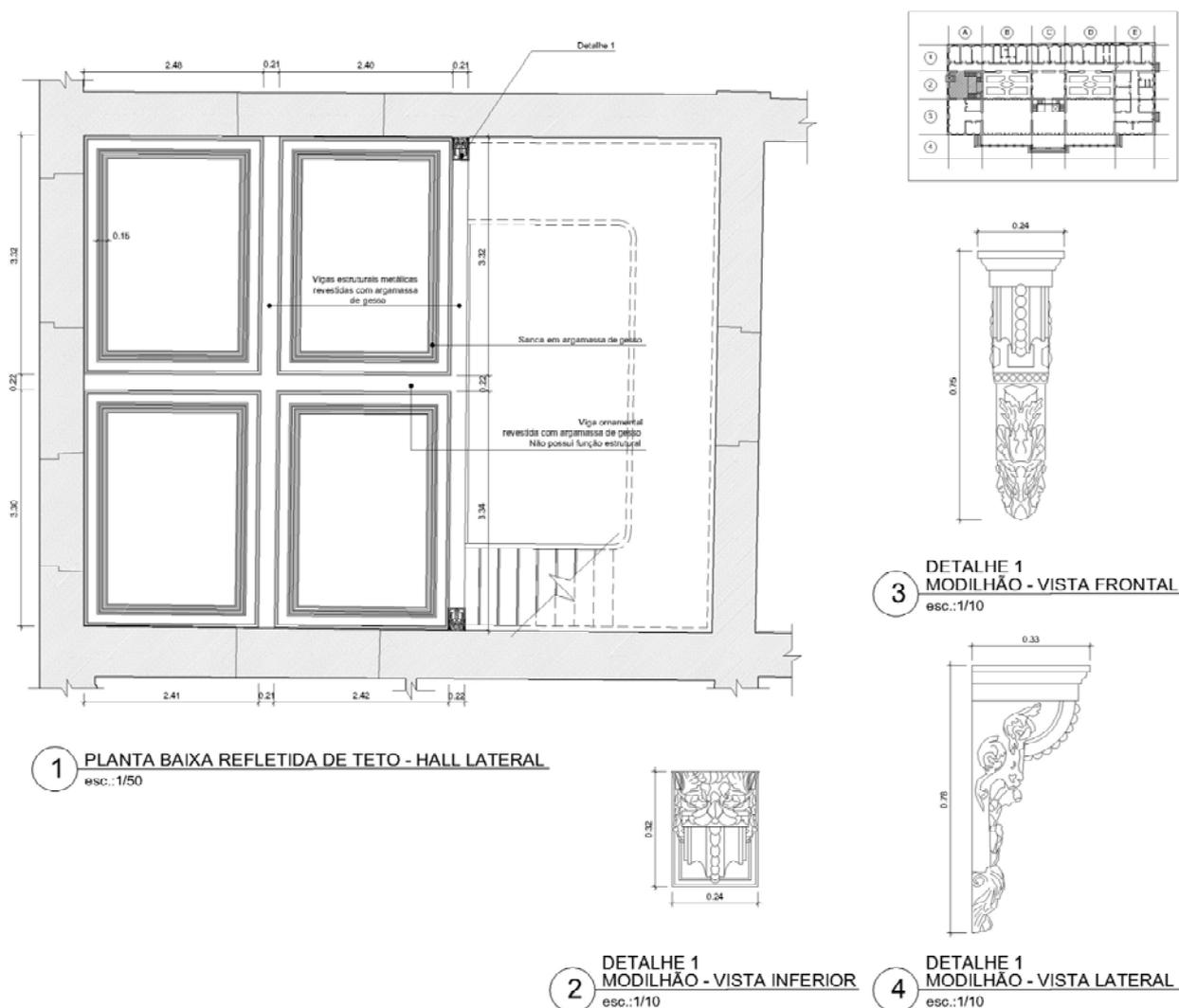


Figura 50 – Planta baixa refletida de um teto formado por um forro de estuque ornamentado com frisos e estruturado por vigas de aço cobertas por estuque. As principais cotas estão marcadas e os elementos decorativos foram detalhados. Fonte: Projeto RB762 – UFRJ, 2003.

As principais informações que devem constar nestes desenhos são as cotas totais e parciais, os tipos de materiais, os nomes dos ambientes e as áreas, para que se saiba a quantidade de cada material existente.

e) Estruturas dos forros

Em muitos patrimônios edificados que possuem forros de valor inestimável, é necessário que se faça uma avaliação das condições das estruturas daquele forro, mas para isso, necessita-se que seja feito um levantamento métrico-arquitetônico prévio. A representação do levantamento métrico-arquitetônico das estruturas de um forro é feita através de plantas baixas, que podem ser baseadas na planta baixa refletida de teto, entretanto, o plano de seccionamento deve cortar o entreforro, acima das estruturas, para que sejam mostradas todas as peças, mesmo as que se situam em cima das paredes que não ultrapassam os forros (Figura 51).

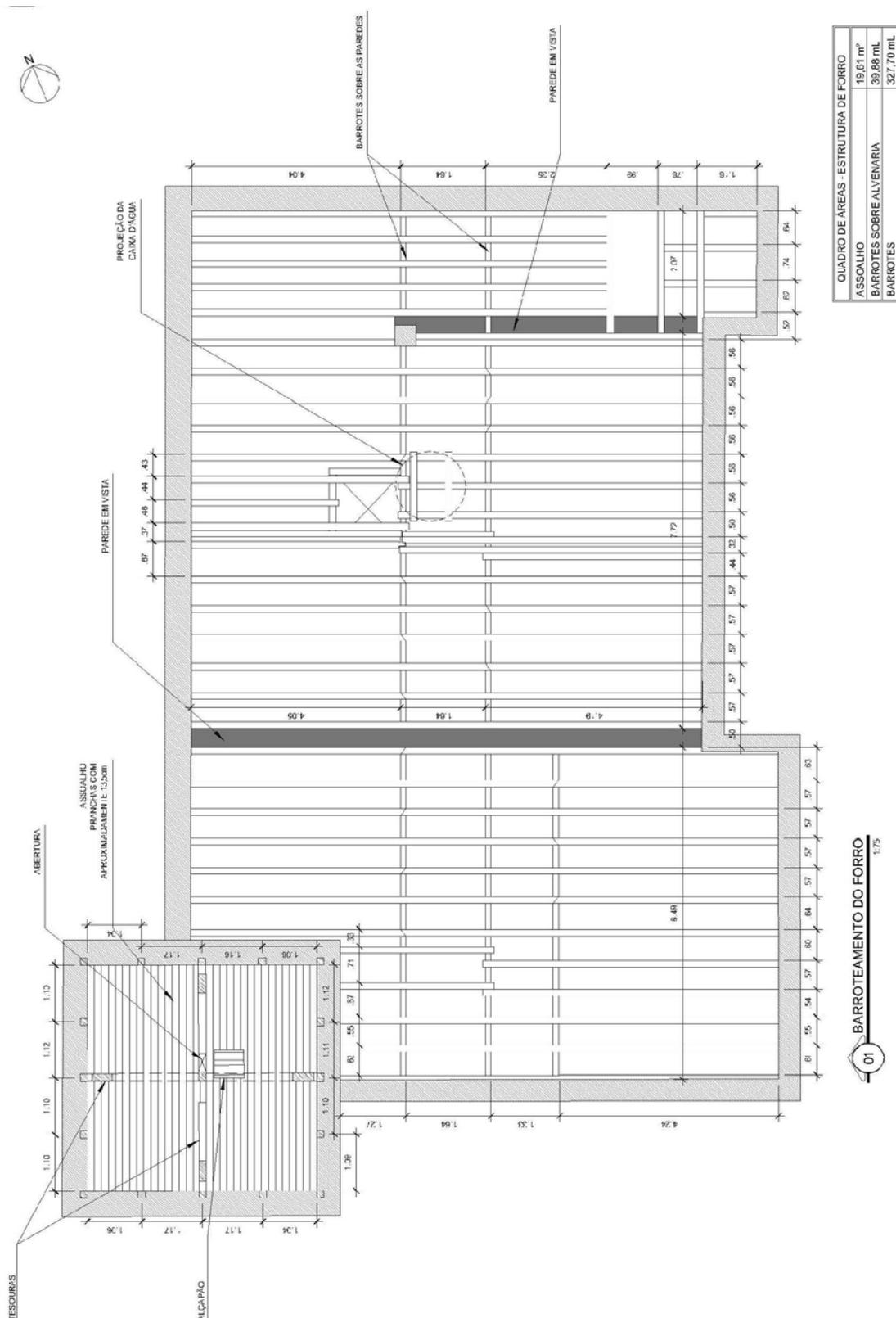


Figura 51 – Planta de levantamento métrico-arquitetônico das estruturas dos forros da Villa do Museu Mariano Procópio, que são formadas apenas por barrotes. Fonte : Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

Como o plano de seccionamento das plantas de estruturas dos forros é situado acima destas, é necessário que os técnicos que irão fazer o levantamento possam fazer as medições também por cima. É claro que isso só pode ser feito se a altura entre o forro e a cobertura permitir o acesso. Em forros sob pisos, geralmente não há acesso ao espaço entre ambos, portanto o levantamento deve ser feito através de acessos abertos no forro ou no piso e visualização de uma pequena parte da estrutura.

Para o acesso no espaço entre o forro e a cobertura, é necessária a presença de infraestrutura de apoio à movimentação. O ideal é que sejam colocadas sobre o barroamento passarelas de madeira, para que os técnicos da equipe possam circular por sobre o forro, sem risco de queda ou de danos ao material (Figura 52).



Figura 52 – Passarelas de madeira sobre estrutura de um forro. Fonte: Projeto de Restauração da Casa Daros – Velatura Restaurações, 2006.

As estruturas dos forros geralmente são formadas por peças em seqüência (os barrotes e cambotas). Neste caso, a melhor técnica para o levantamento é a medição linear contínua. Um técnico fixa a trena num ponto zero e o outro faz a leitura da cota em cada barrote. O ideal é que estas medidas sejam tiradas pelas faces laterais das peças, portanto, se o ponto zero for em uma das duas faces laterais do barrote, a leitura da cota na peça seguinte deve ser feita na mesma face (Figura 53). Os barrotes podem ser medidos separadamente e suas dimensões indicadas por grupos, caso haja peças maiores na mesma seqüência de estrutura.

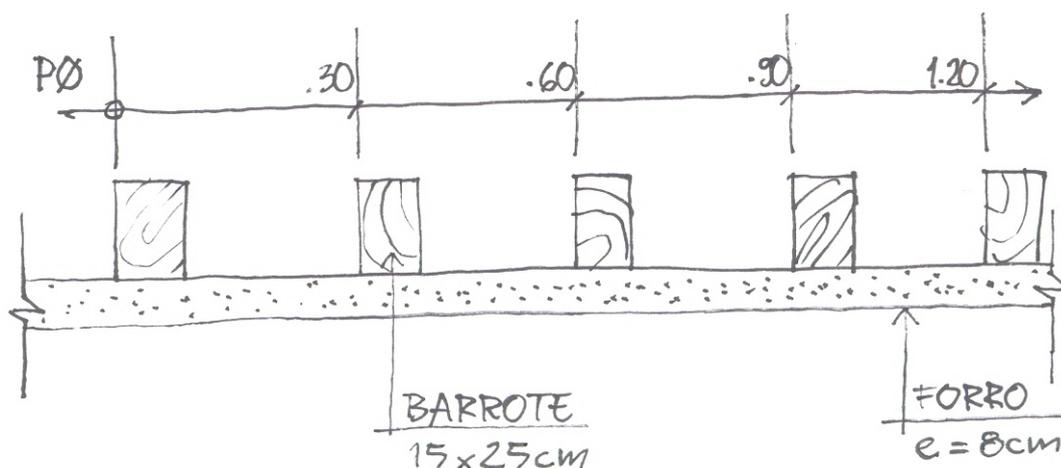


Figura 53 – Medição contínua de barrotes, feitas a partir de faces. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

É necessário fazer os desenhos dos detalhes ou dos cortes das estruturas, para que se possa enxergar os encaixes ou o posicionamento vertical das peças umas em relação às outras. Em forros que apresentam sancas estruturadas, deve-se fazer o levantamento métrico e detalhamento das cambotas que sustentam estes elementos (Figuras 65 e 66). Apenas a planta baixa não é suficiente para o entendimento da malha estrutural.



Figura 54 – Cambotas de madeira para sustentação de sanca. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

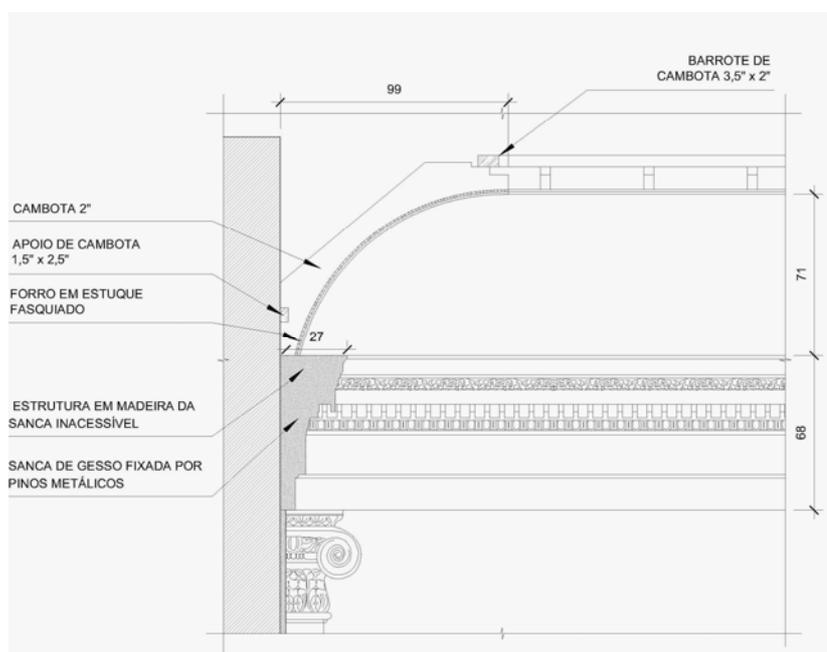


Figura 55 – Detalhamento de sanca e cambota. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

Existem casos em que a o barroteamento do forro sofreu muitas alterações. Estas devem ser representadas, já que o levantamento métrico-arquitetônico busca apresentar a situação atual de uma edificação (Figura 56).

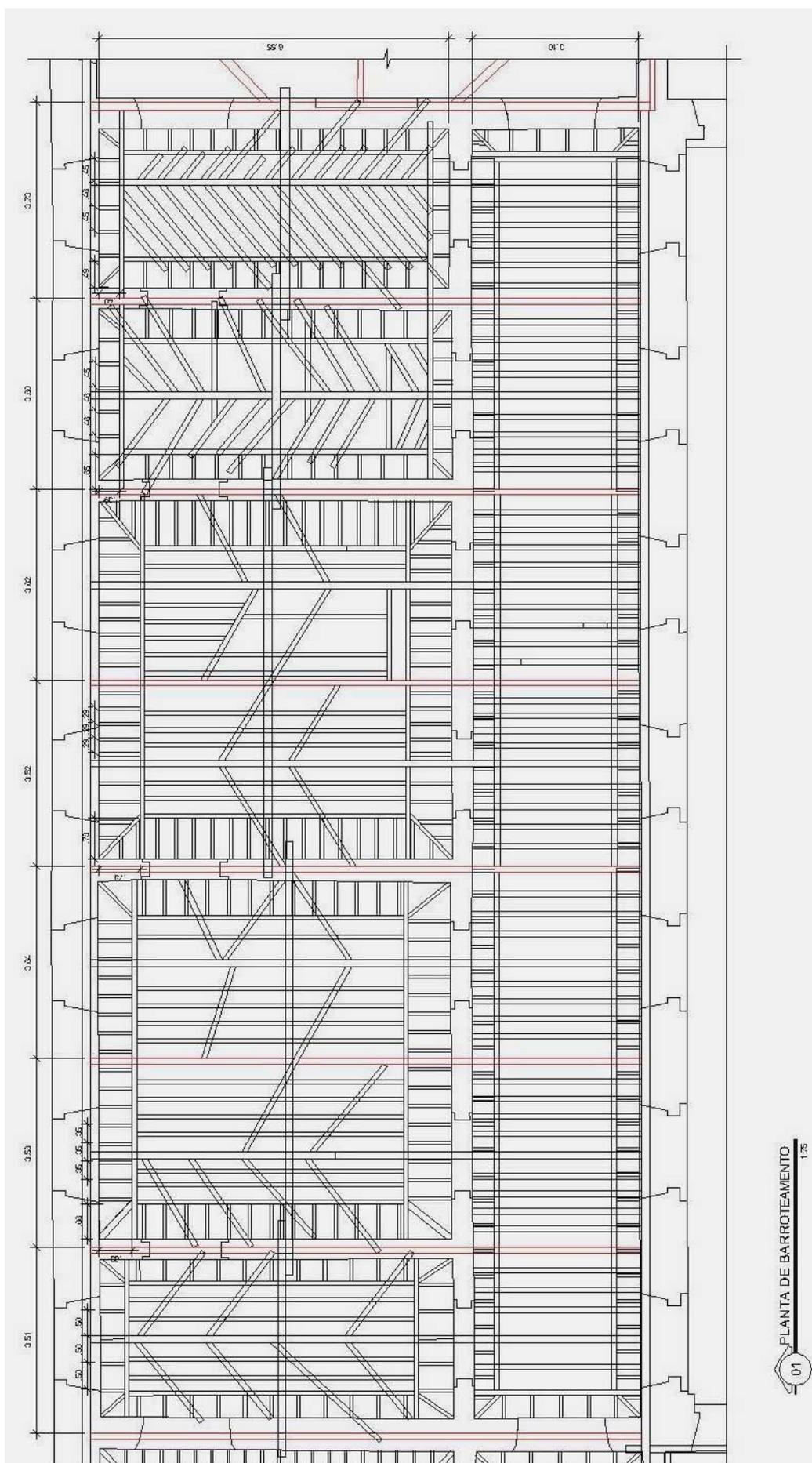


Figura 56 – Representação de um trecho de uma estrutura de forro formada por barrotes e cambotas, com muitas alterações sofridas. Neste caso, as tesouras foram destacadas com a cor vermelha. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

f) Plantas de paginação de pisos

Assim como a planta baixa refletida de teto utiliza a planta baixa de arquitetura como base de desenho, o mesmo acontece com a planta de paginação de pisos, entretanto, o plano de seccionamento corta as alvenarias abaixo das janelas.

O objetivo deste desenho, como o próprio nome diz é representar a paginação dos pisos de uma edificação, mas também devem se referir ao tipo de material usado e à quantidade existente, por unidades ou por área, dependendo do tipo e do valor do piso.

É importante mostrar nos desenhos as cores dos pisos, caso estes possuam algum desenho que valorize a sua aparência (Figura 57).

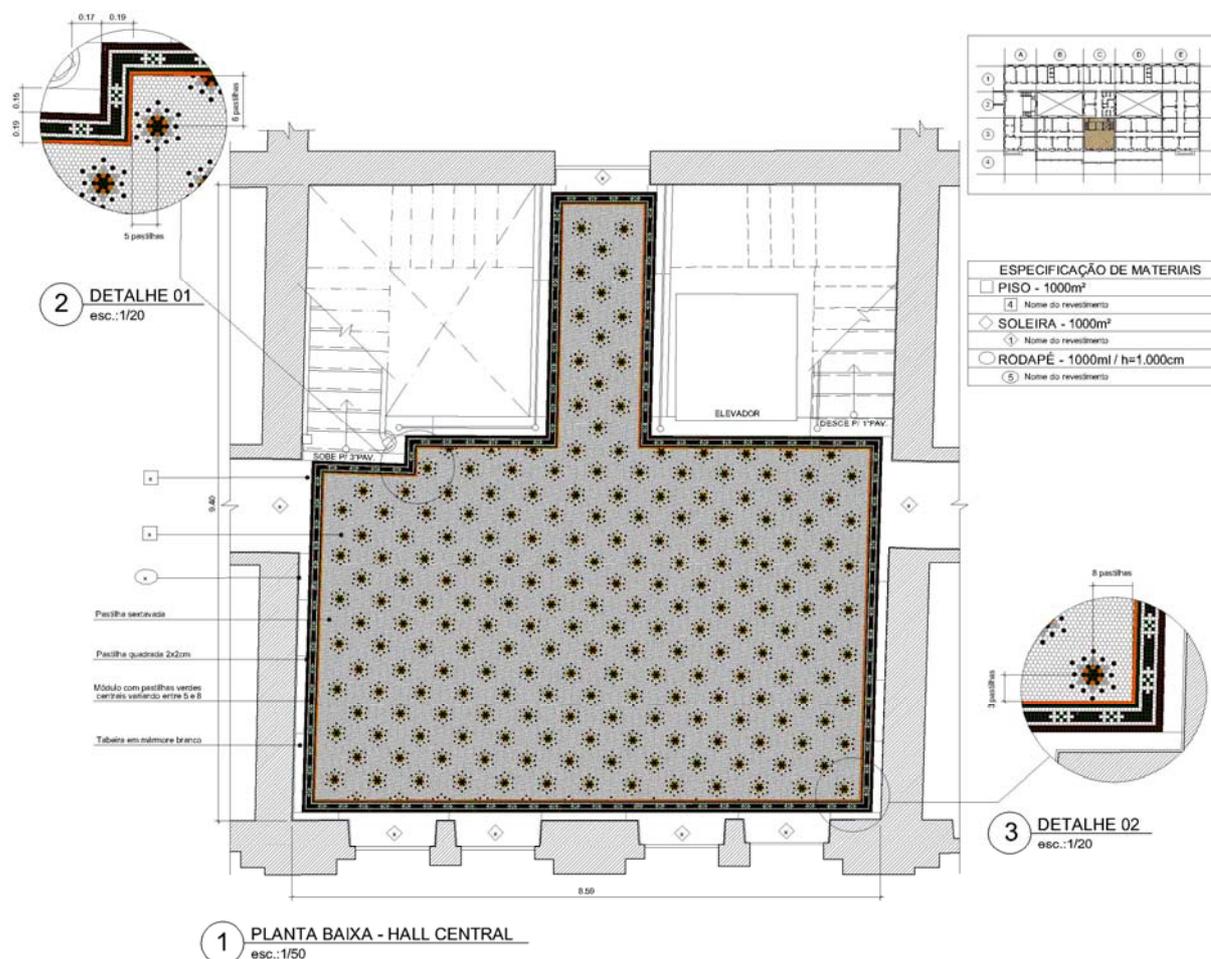


Figura 57 – Planta de paginação de piso, com as cores correspondentes e os detalhes relevantes. Fonte: Projeto de Restauro RB762 – UFRJ, 2003.

g) Elevações

As elevações são desenhos semelhantes aos cortes, porém representam somente as vistas de um ambiente, sem necessidade de seccionar as paredes.

O objetivo neste caso é ter um detalhamento mais preciso das paredes e de seus materiais e elementos construtivos. A elevação, por ser um desenho de uma pequena parte da edificação, permite uma escala menor e, em consequência disso, apresenta uma precisão maior.

Uma prancha representando uma ou mais elevações deve ter a indicação do nome do ambiente, o nome ou número da vista, as principais cotas verticais e as informações sobre os elementos vistos (Figura 58).

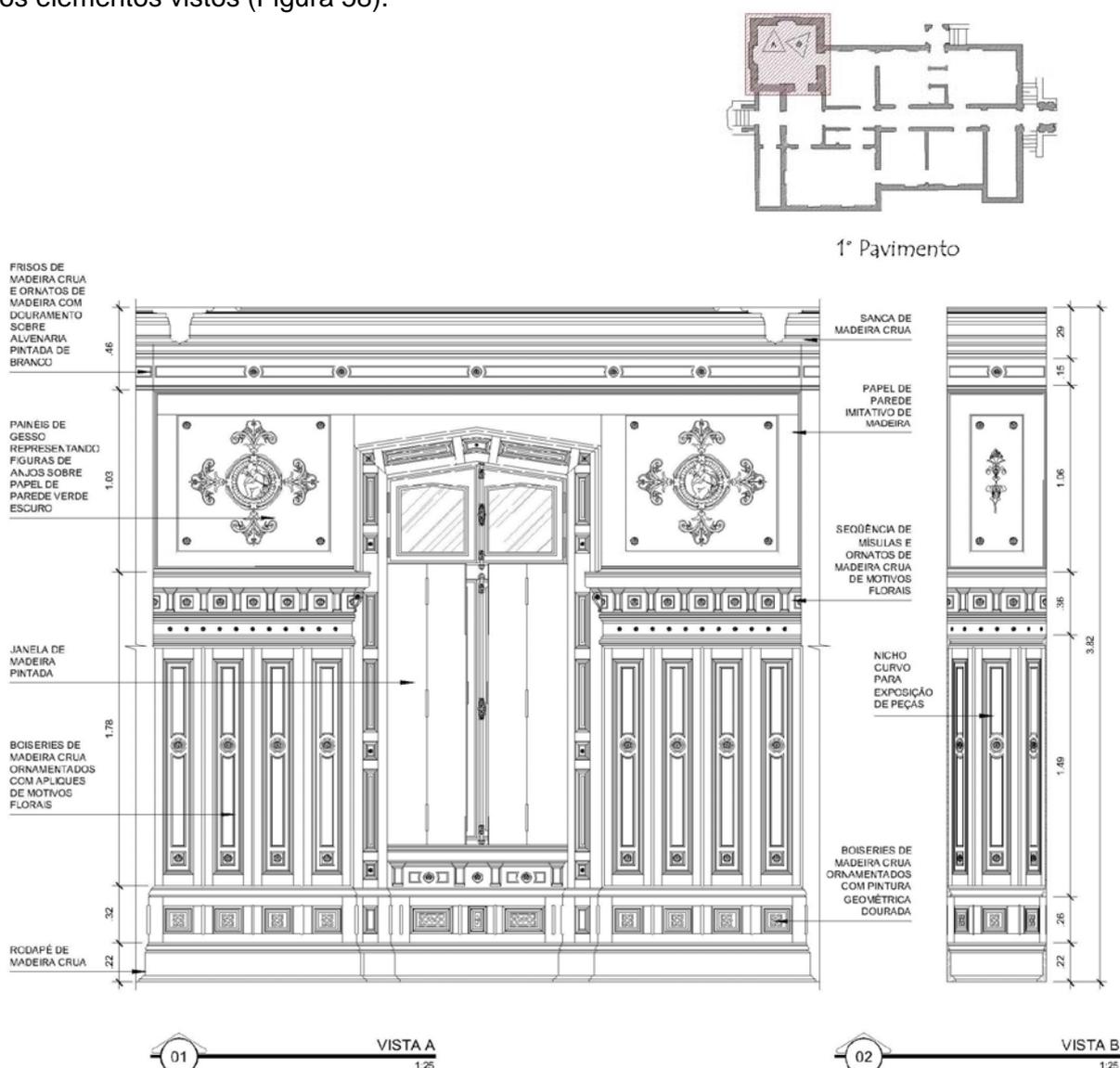


Figura 58 – Prancha de levantamento métrico-arquitetônico de uma elevação, com as cotas e todas as informações sobre os elementos decorativos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

As elevações são importantes para a avaliação das paredes dos ambientes, servindo como base para o mapeamento de patologias.

h) Plantas de cobertura

Como já foi dito, um dos primeiros elementos que se deve levantar é a cobertura. A planta de cobertura deve conter todas as medidas necessárias, as inclinações de telhado existentes em porcentagem, descidas de águas pluviais, tipos de telhas, etc.

Edificações que possuem platibandas são mais fáceis de serem levantadas porque os técnicos podem chegar às extremidades da cobertura para fazer as medições. Primeiramente, deve-se fazer um croqui da cobertura, com a marcação das cotas a serem levantadas e todos os elementos existentes (Figura 59).

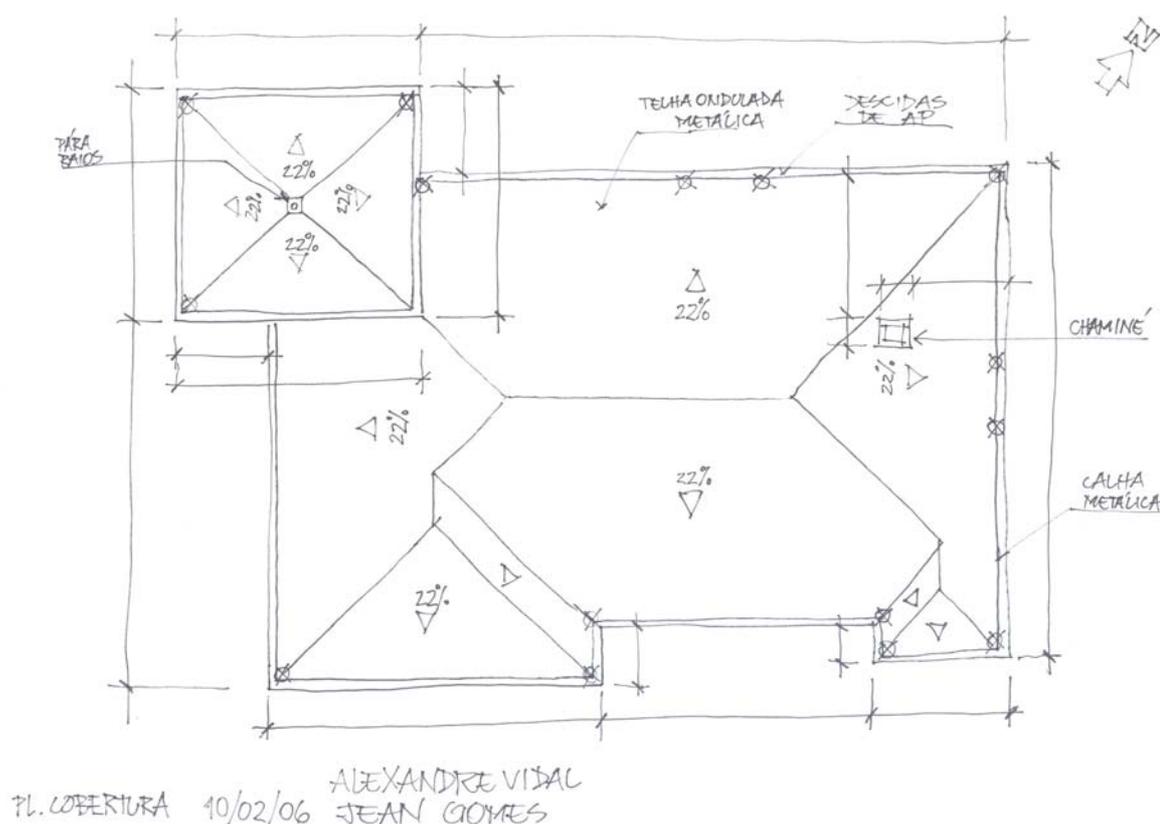


Figura 59 – Croqui de levantamento de cobertura, com indicação das cotas e descidas de águas pluviais. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.

O desenho do contorno da edificação feito pelo topógrafo pode ajudar a definir o contorno da planta de cobertura, porque mostra a angulação das paredes externas do prédio em planta baixa. Quando não existir um desenho do contorno feito pelo topógrafo, o ideal é ter uma planta levantada do pavimento mais próximo da cobertura, para que se possa marcar o seu contorno em planta (Figura 60).

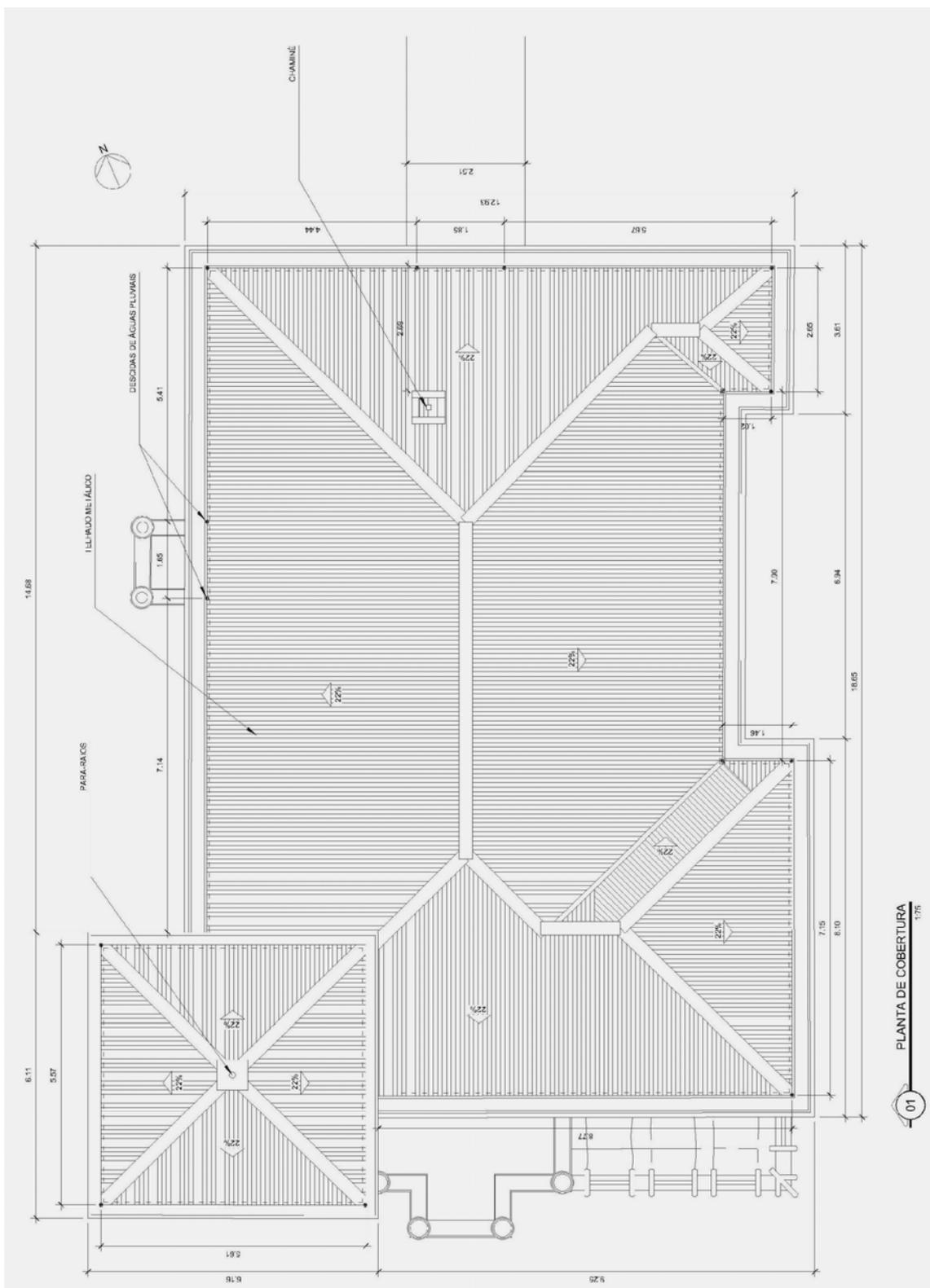


Figura 60 – Planta de cobertura da Villa do Museu Mariano Procópio, desenhada a partir do contorno do pavimento mais próximo, levantado anteriormente. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.

Os detalhes das platibandas ou dos beirais também devem ser feitos com meticulosidade, indicando as seções das calhas e dos tubos de descida de águas pluviais, assim como os perfis dos frisos das platibandas. O mesmo se aplica aos detalhes de cumeeira (Figura 61).

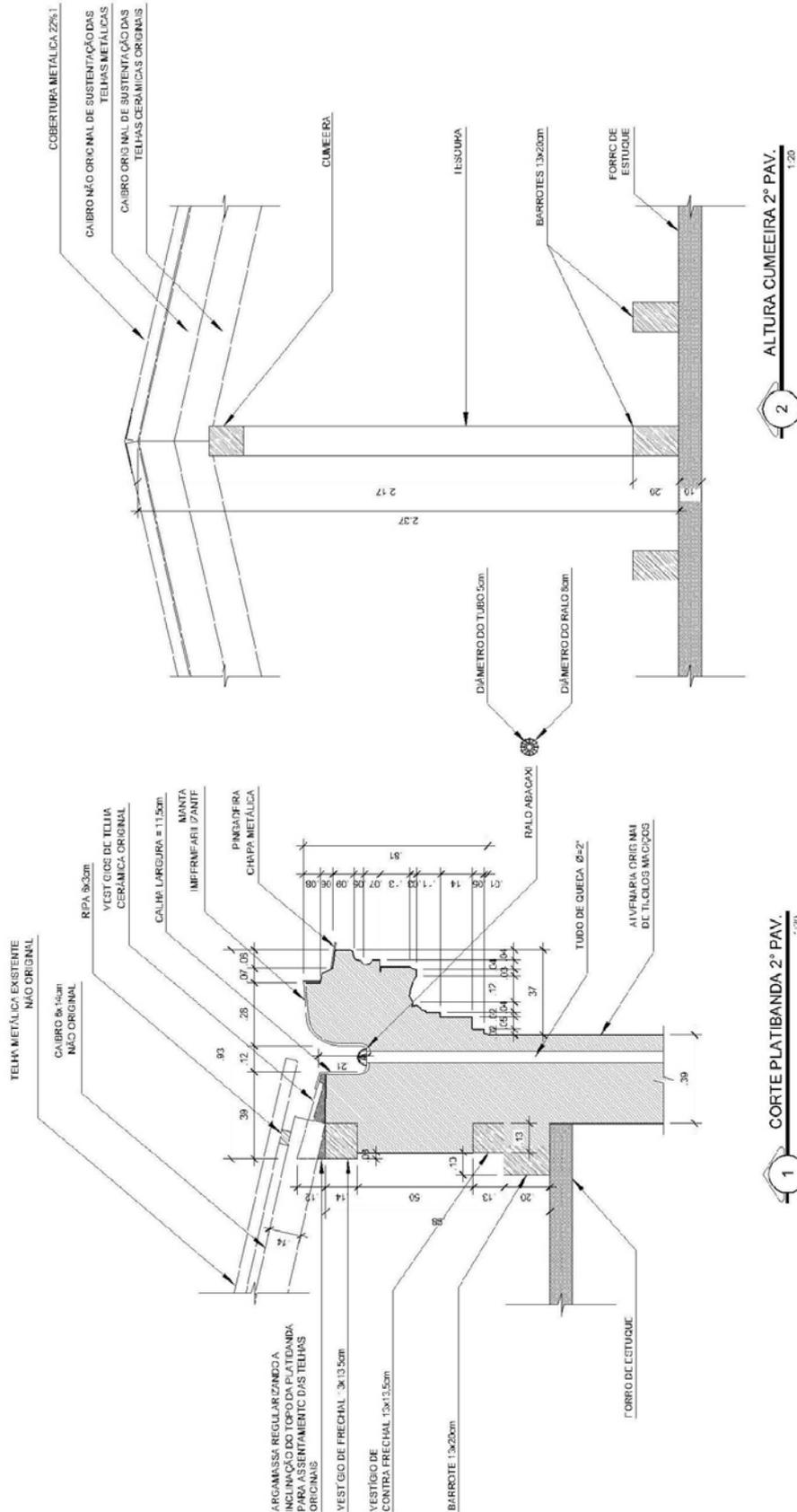


Figura 61 – Prancha de detalhe de platibanda e da cumeeira, com todas peças medidas e identificadas. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.

i) Estruturas de madeira da cobertura

Os telhados são coberturas formadas por dois elementos principais: a estrutura e o manto. O manto é a superfície de telhas que são sustentadas pela estrutura. A estrutura, por sua vez, é uma malha espacial formada por peças e sistemas estruturais que podem ser metálicos ou de madeira e dão forma e sustentação ao manto. Os telhados de madeira são mais comuns em patrimônios históricos.

Existem diferentes tipos de peças que constituem a estrutura de um telhado de madeira. Nem sempre a estrutura precisa ter todos os tipos de peças existentes. As mais comuns são as ripas, os caibros, as terças e as tesouras, sendo que estas últimas são sistemas estruturais formados por várias peças, constituindo um bloco único. Existem ainda várias outras peças com funções específicas, como a cumeeira, o frechal, os rincões e os espigões. Cada uma destas peças tem um papel importante para a estabilidade da estrutura, portanto, é fundamental que cada peça seja medida e avaliada individualmente.

Para a identificação de cada unidade, é importante que se faça a nomenclatura e numeração das peças, identificando suas funções e materiais que as constituem.

A técnica de medição linear contínua é a mais indicada para a medição das peças em seqüência, como as tesouras, por exemplo. Cada peça estrutural deve ter suas dimensões de seção e comprimento medidas, em polegadas e metros, respectivamente.

Para que a medição seja feita com a devida precisão, é necessário que a equipe de levantamento tenha acesso seguro à estrutura. Este acesso pode ser feito através de passarelas de madeira colocadas sobre o barroamento do forro ou apoiadas sobre as linhas baixas das tesouras (Figura 62). Se as distâncias vencidas pelas passarelas forem muito grandes, fazendo com que as pranchas de madeira se flexionem e balancem muito enquanto a equipe caminha sobre elas, é necessário que sejam fixadas com pregos aos seus apoios, para que não se movimentem e causem desequilíbrio dos técnicos. Para maior segurança da equipe, deve-se transpassar cordas por toda a extensão das passarelas, amarradas aos pendurais das tesouras ou aos caibros, numa altura em que seja possível amarrar o cinto de segurança. Além disso, é importante que a iluminação seja eficaz. Deve-se usar refletores ou fazer instalações provisórias de pontos de luz em toda a extensão do telhado (Figura 63). Muitas vezes, pode-se retirar algumas telhas em pontos dispersos ao longo do entreforro para que a iluminação e a ventilação naturais penetrem neste espaço, mas deve-se ter cuidado ao tomar esta medida, evitando-se quebrar telhas. Em dias de chuva, isto não deve ser feito.

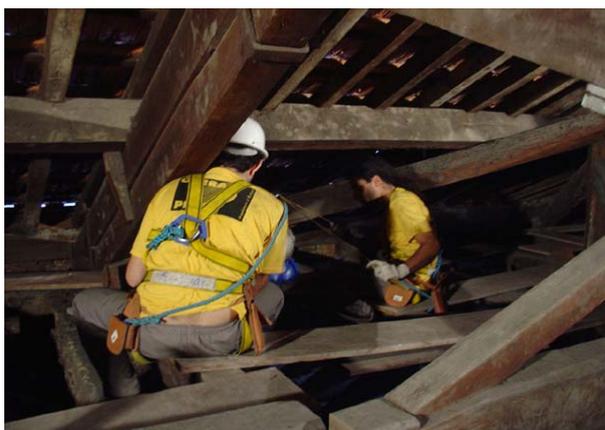


Figura 62 – Equipe realizando levantamento métrico sobre as passarelas apoiadas nas linhas baixas das tesouras. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.



Figura 63 – Instalação de pontos de luz dispersos por toda a extensão do entreferro. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

O acesso a estas passarelas pode ser feito por baixo ou por cima do telhado. Por baixo, se houver forro, deve-se abrir um alçapão para a passagem das pranchas de madeira para o entreferro (Figura 64). Este procedimento só deve ser feito se o forro não possuir valor histórico ou estético que impeça alterações ou intervenções destrutivas.

Para se atingir esta altura, pode ser necessária uma escada ou uma torre de andaime. Se não houver forro, recomenda-se que o acesso seja feito por baixo e desta forma, não seria necessária a instalação da iluminação. Se o acesso for por cima, retirando-se algumas telhas para a passagem (Figura 65), deve-se colocar passarelas também por cima das telhas, para que não se pise diretamente sobre estas, evitando-se assim que se quebrem.



Figura 64 – Infra-estrutura de acesso ao entreferro com alçapão aberto no forro para a passagem das passarelas e da equipe de levantamento. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.



Figura 65 – Acesso ao entreferro por cima do telhado. É mais difícil e menos seguro para a equipe e para o patrimônio. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

Existem várias opções para a apresentação gráfica das estruturas. Por exemplo, através de desenhos em 2D ou 3D, e até mesmo através de vídeos e animações gráficas, além das fotografias, que são fundamentais. Entretanto, para a representação do levantamento métrico, os desenhos em 2D, com as cotas e as nomenclaturas indicadas sempre devem ser feitos, pois estes fornecem as informações métricas mais importantes e são mais facilmente visualizados. As outras formas de representação são opcionais.

Para o entendimento total da malha estrutural, é importante que sejam produzidos desenhos que representem a estrutura a partir de uma visão geral e posteriormente de desenhos que mostrem os detalhes construtivos. Para a representação geral da estrutura, a planta baixa é a mais indicada, pois a partir dela, pode-se identificar o posicionamento horizontal das principais peças ou sistemas de peças estruturais, como as tesouras. Entretanto, como trata-se de uma malha estrutural espacial, é necessário representar também as alturas, com as cotas verticais, através dos cortes. Os cortes são importantes para a representação dos sistemas construtivos verticais, como as tesouras. Os detalhes construtivos devem ser mostrados pelas visadas que forem mais elucidativas, mas é importante que sejam feitos em escalas maiores.

A base de desenho da planta baixa da estrutura deve ser a planta de cobertura, mas obviamente sem a representação das telhas. Não é necessário que sejam representados também os caibros e ripas, pois estas peças, de menor seção, geralmente se degradam mais rápido e estão sujeitas a substituições constantes. Portanto, nem sempre apresentam o valor de legitimidade que confere a necessidade da restauração de tais peças. Assim, as peças de maior seção tornam-se as mais importantes para serem visualizadas. Recomenda-se, porém, que as distâncias entre estas peças e suas seções médias sejam indicadas, mesmo em pequenos trechos, como “janelas” abertas no desenho (Figura 66). Também é necessário que se seja feita uma contagem de metros lineares destas peças, trecho por trecho, para que seja apresentada em tabelas.

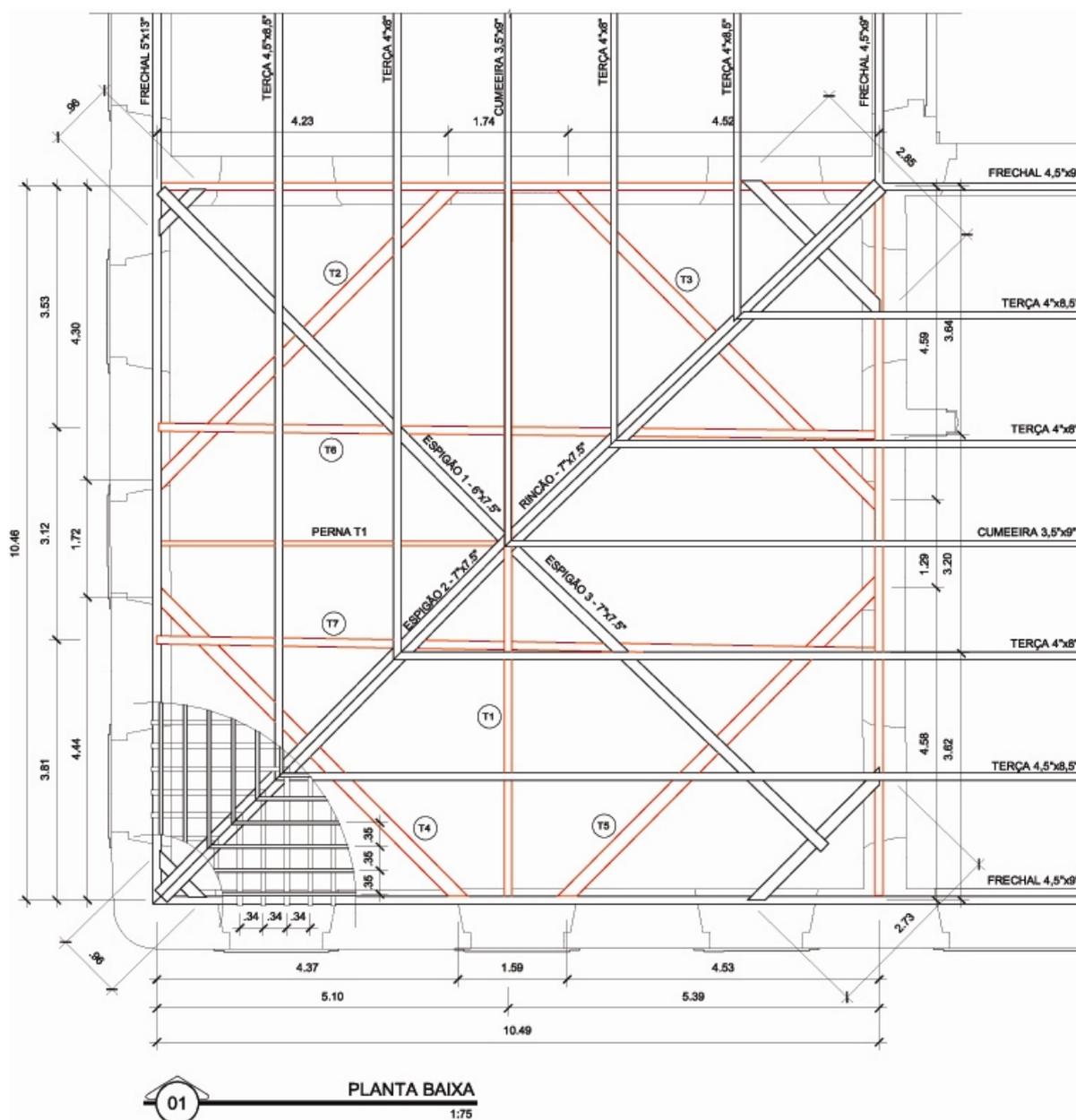


Figura 66 – Planta baixa de um setor da estrutura de um telhado com “janela” de representação dos caibros e ripas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

Por se tratar de uma malha muito complexa, a representação das estruturas do telhado em planta baixa exige uma visão bastante aguçada do desenhista no momento da concepção do desenho. É necessário que a diferenciação de espessuras das linhas seja bem feita, para que o observador possa identificar os elementos em suas alturas corretas. Mesmo assim, a visualização do desenho é complicada. Alguns artifícios podem ser usados para melhorar a leitura de uma planta baixa de estrutura, como por exemplo, representar elementos importantes como as tesouras em cores diferentes ou hachuradas. Desta forma, o leitor identificará rapidamente a posição das tesouras em um telhado complexo e fará delas pontos de referência para o desenho.

Os cortes, assim como as plantas, devem indicar as principais cotas, entretanto, deve-se escolher um plano que melhor permita a visualização da estrutura e da inclinação das águas do telhado e, neste caso, representar todos os elementos vistos, ou seja, as ripas, caibros e telhas também devem ser visualizadas (Figura 67).

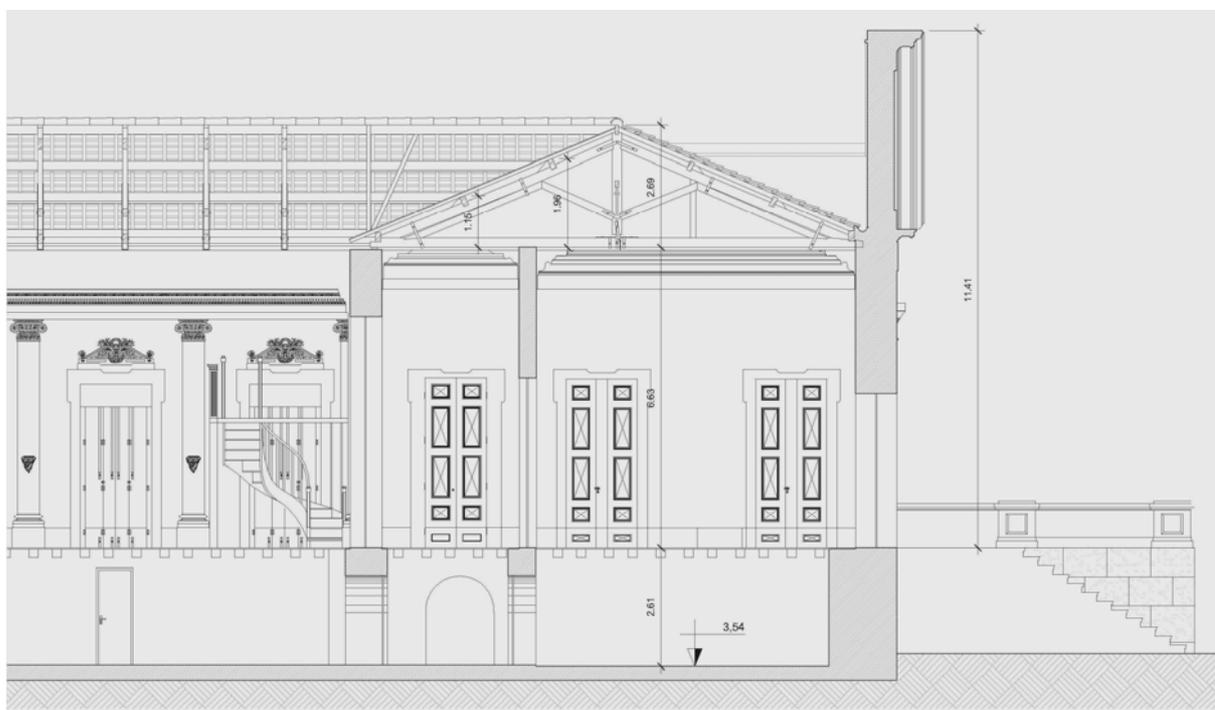


Figura 67 – Trecho de um corte com a representação da estrutura do telhado e sua inclinação. As ripas e os caibros também estão representados. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

K. Nohlen e W. Schirmer (s/d) apresentam, em seu curso *Building Survey*⁴ uma técnica simples para medição da altura do telhado, ou da sua cumeeira, quando não for possível dispor de uma infra-estrutura com passarelas. A técnica consiste em usar semelhança de triângulos. Deve-se considerar um pequeno triângulo nas peças de uma tesoura, sendo a linha baixa a base do triângulo e a perna, a sua hipotenusa. A altura (dimensão entre a linha baixa e a perna) deve ser a maior que possa alcançar, para que se diminua a probabilidade de erros no cálculo. O mesmo deve ser feito na outra extremidade da tesoura, pois o telhado pode ter inclinações diferentes. A partir destas medidas e da medida total da linha baixa, conseguiremos determinar o ponto de encontro das duas pernas, que é a cumeeira. Assim, teremos a altura do telhado (Figura 68).

⁴ NOHLEN, K.; SCHIRMER, W. Building Survey: Notes on methods and presentation. Italy: European center for training craftsmen in the conservation of the architectural heritage, s/d.

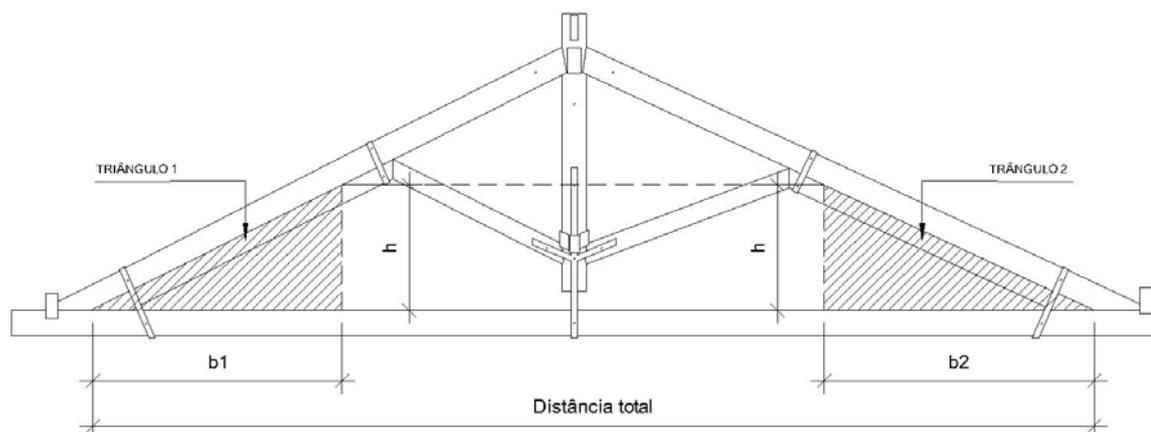


Figura 68 – Determinação da altura da cumeeira. O somatório das bases $b1$ e $b2$ ($b1+b2$) é semelhante à distância total da linha baixa, assim como a altura h é semelhante à altura total que se quer determinar. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Entretanto, esta técnica não deve ser tida como a ideal, pois o telhado pode possuir deformações que causariam resultados errados. É necessário que se tenha acesso a todos os pontos do objeto a ser levantado, para que a precisão do levantamento seja a maior possível.

Os detalhes construtivos de um telhado devem indicar a localização das principais peças de sustentação da cobertura, com as cotas entre uma peça e outra, as seções, os nomes de que cada peça e os encaixes. As tesouras, por exemplo, devem ser separadas por tipos, nomeadas ou numeradas e devem ter suas principais vistas apresentadas e todas as peças identificadas, com as cotas e seções e as relações de apoio ou junção entre uma peça e outra. Quando necessário, deve-se fazer detalhes mais precisos dos encaixes. (Figura 69).

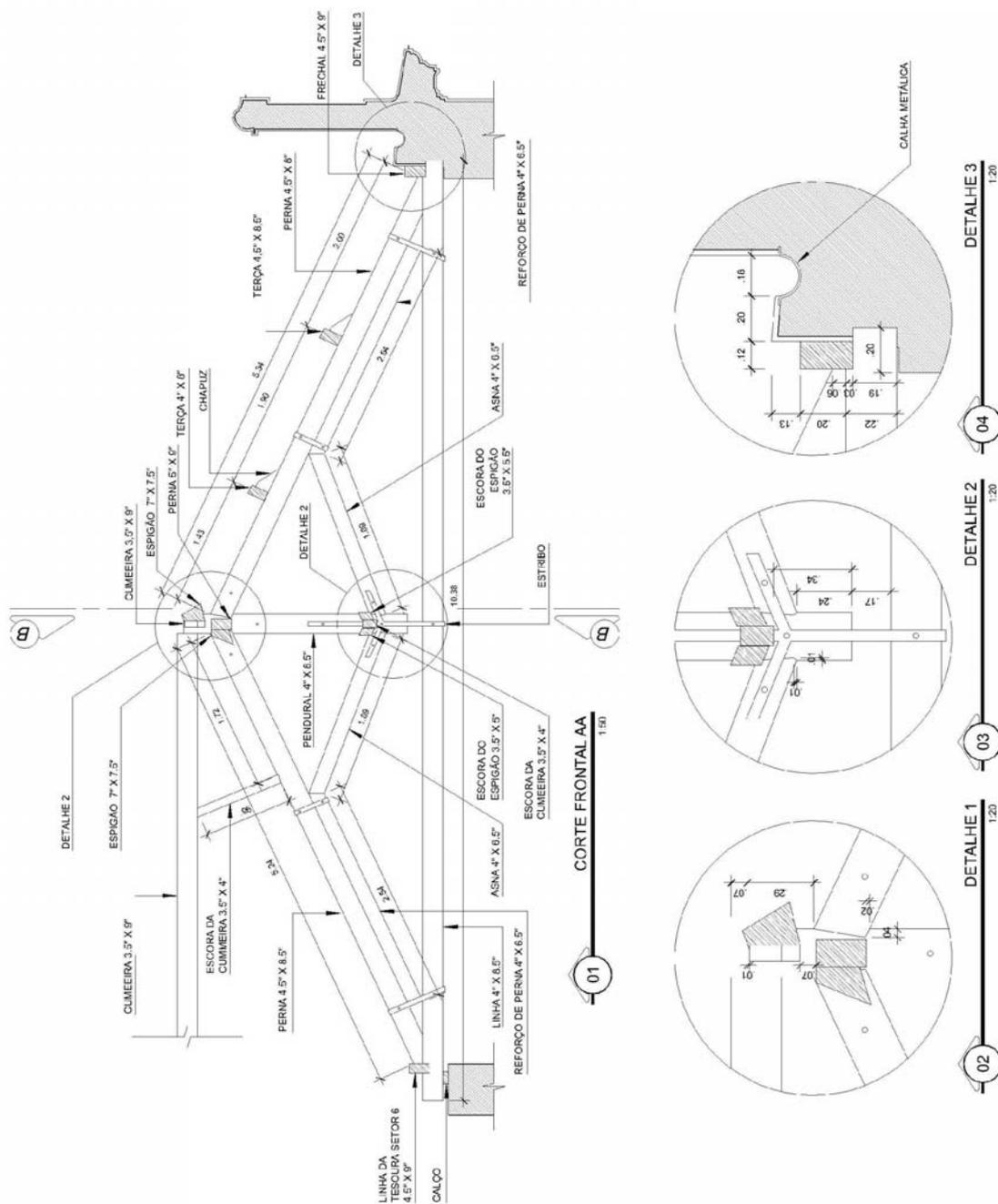


Figura 69 – Uma das vistas de uma tesoura, com as principais cotas, os nomes de todas as peças e suas seções e a indicação dos detalhes a serem exibidos numa escala menor. Fonte: Projeto de restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

A apresentação das estruturas de um telhado através de imagens em 3D é um recurso muito importante para a compreensão da complexa malha estrutural. Entretanto, não pode ser entendida como a representação ideal do levantamento métrico das estruturas de um telhado. Ela serve apenas como um excelente complemento para um maior entendimento da estrutura pelo observador. Aliadas às fotografias, as imagens em 3D passam a ser a representação final do elemento levantado em sua totalidade, mas as informações métricas mais importantes só serão conseguidas através dos desenhos técnicos feitos exclusivamente para este fim.

Com o recurso dos programas geradores de maquetes eletrônicas como o *3D Studio* e o *Sketch Up*, a visualização das estruturas e do que se deve ser feito a respeito de sua restauração torna-se mais fácil. O observador tem acesso a imagens gerais e tomadas de câmeras que seriam impossíveis de serem executadas por máquinas fotográficas ou filmadoras. E através de vídeos ou pela manipulação do próprio programa, também poderia “caminhar” por entre as peças de madeira e “voar” sobre o telhado, entrando e saindo do entreferro, quando precisar observar algum elemento (Figuras 70 a 73).



Figura 70 – Trecho de vídeo: percorrendo um corredor por baixo das tesouras. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

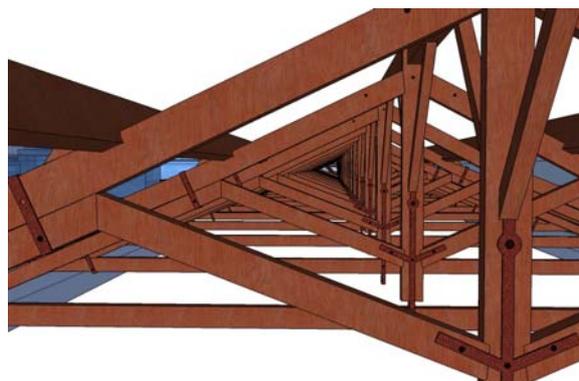


Figura 71 – Trecho de vídeo: “voando” por entre as tesouras. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.



Figura 72 – Trecho de vídeo: girando por baixo de uma tesoura com várias peças. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

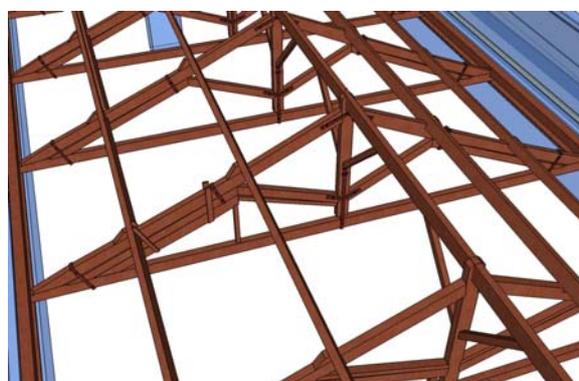


Figura 73 – Trecho de vídeo: aproximando-se de uma tesoura alterada. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

Este recurso 3D pode ser usado para a representação de qualquer elemento construtivo, mas a aplicação prática em estruturas de telhado tem, particularmente, mostrado grandes resultados, devido à complexidade física e à dificuldade de acesso a estes objetos. As imagens em 3D, aliadas às fotografias podem ser exploradas como apresentação dos elementos a serem observados (Figuras 74 e 75), enquanto os desenhos técnicos nos dão as informações necessárias.



Figura 74 – Exemplo de uma prancha de apresentação de um tipo de tesoura, usando o recurso das imagens em 3D e as fotografias. A imagem retirada do modelo 3D permite a visualização completa de qualquer peça isolada ou de um grupo de peças. Fonte: Projeto de restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

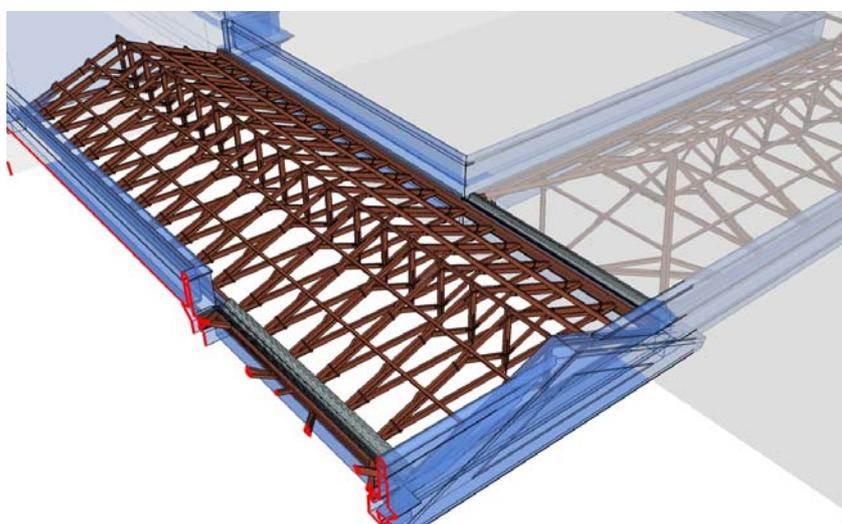


Figura 75 – Representação 3D de um trecho isolado de um telhado. Fonte: Projeto de restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

j) Plantas de locação

As plantas de locação, mesmo quando não levantadas pelo topógrafo, ainda podem ser feitas pela equipe residente, através de algumas técnicas simples. É claro, que a precisão não é tão grande quanto a de um levantamento topográfico. O ideal é que o topógrafo realize este trabalho, mas quando há falta de recursos e a contratação de um serviço de topografia não pode ser efetivada, a própria equipe residente será capaz de fazer o mínimo necessário. Em edificações de pequeno porte, estes levantamentos podem ser facilmente realizados com estas técnicas.

Há duas formas de levantamento do contorno do prédio, usando-se linhas guia: com linhas ortogonais e com triangulação.

A técnica das linhas ortogonais consiste em marcar quatro linhas-guia ao redor da edificação, ortogonais entre si, formando um quadrilátero (retângulo ou quadrado) em volta do prédio. A partir destas linhas, deve-se fazer as medições dos pontos-alvo, ou seja, dos pontos que se quer medir, perpendicularmente às linhas guias, conforme a ilustração (Figura 76). A partir destas linhas-guia, também é possível amarrar os pontos internos com uma outra linha-guia que penetra a edificação. Assim, os pontos internos podem ser levantados através de triangulação.

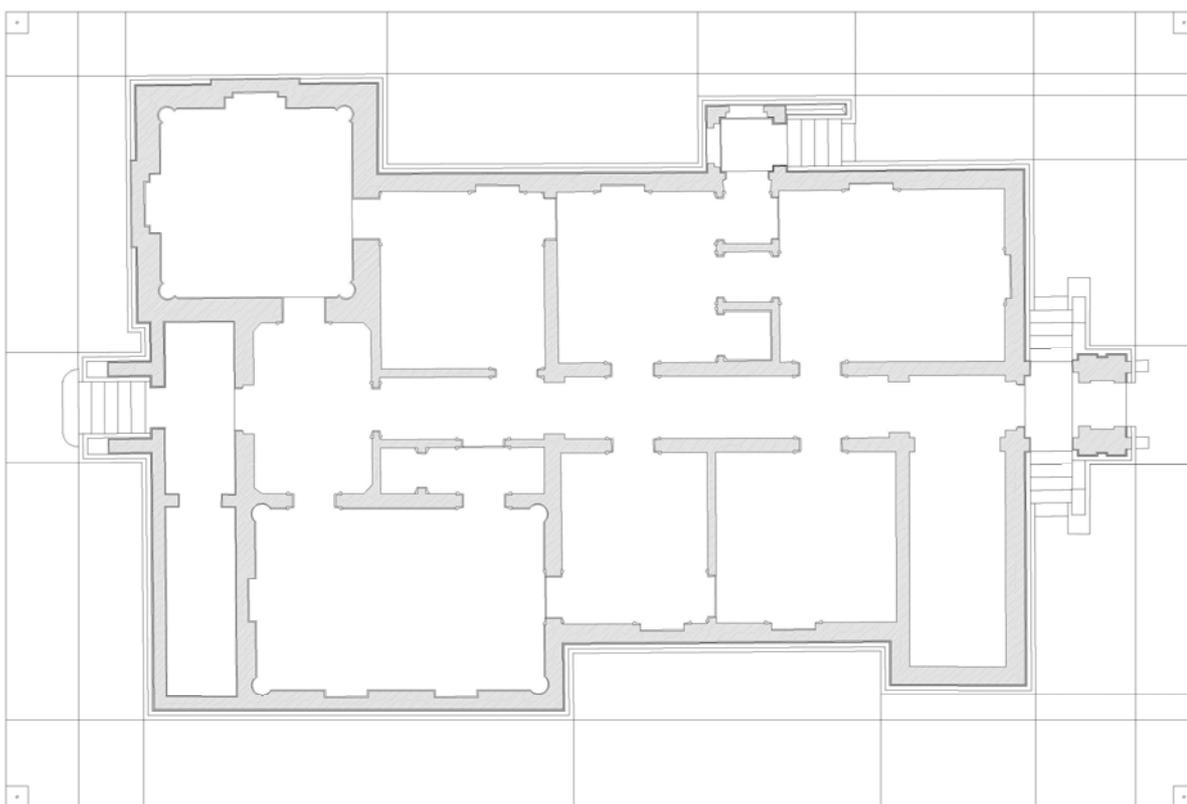


Figura 76 – Levantamento do contorno da edificação através de linhas guias e medições ortogonais. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

A técnica da triangulação utiliza as mesmas linhas guias ortogonais que circundam a edificação. Através de pontos conhecidos das linhas-guia (pontos marcados e medidos), faz-se o levantamento dos pontos-alvo através da triangulação, conforme o esquema abaixo (Figura 77).

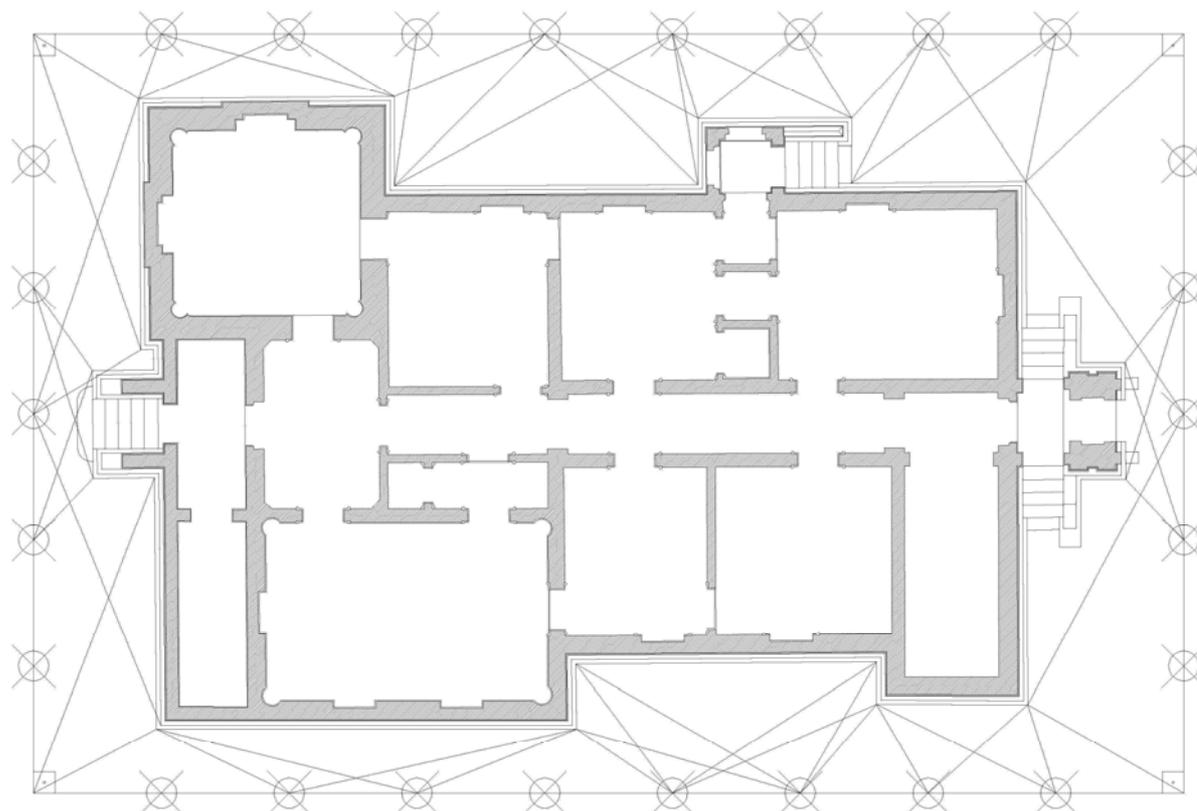


Figura 77 – Levantamento do contorno da edificação através de linhas guias e triangulações. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Após o levantamento do contorno da edificação, deve-se localizá-la em relação às extremidades do terreno em que se encontra, usando a técnica da triangulação para relacionar os pontos de referência do terreno com os pontos de referência da edificação.

Com o contorno pronto, a equipe poderá então, representar as espessuras das paredes e fazer o levantamento interno da edificação.

É necessário destacar que sem o trabalho feito pelo topógrafo, não é possível definir as curvas de nível do terreno, caso existam, portanto, torna-se imprescindível a contratação dos serviços topográficos para este fim.

k) Detalhes

Os elementos construtivos de interesse devem ser detalhados numa escala maior, com as cotas mais importantes e a identificação dos materiais que constituem aquele determinado elemento (Figura 78).

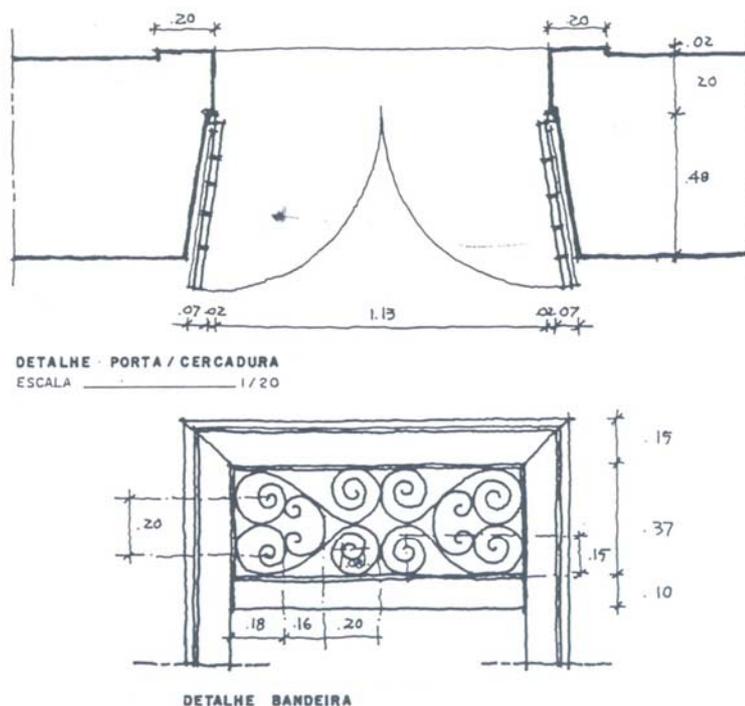


Figura 78 – Exemplo de croquis para detalhamento de porta e gradil de bandeira, com a determinação das cotas e movimento de abertura. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.11.

Os elementos construtivos que merecem este tipo de destaque podem possuir um ou vários materiais, diversas peças, modelos e tamanhos diferentes, e o seu detalhamento remete à precisão de suas menores dimensões e à identificação de suas relações de encaixe, posicionamento, apoio e movimento entre si. Os principais elementos geralmente detalhados são as esquadrias, bandeiras, gradis, fechos, dobradiças, escadas, ornatos, balaústres, beirais, platibandas, encaixes estruturais e demais sistemas construtivos cujo método de construção possua algum valor histórico, artístico ou cultural, que necessite ser registrado.

A indicação do detalhe deve estar informada no desenho geral – cortes, plantas, fachadas, elevações, etc. – identificando, sempre que possível, a prancha onde estará desenhado.

As escalas para estes detalhes são sempre grandes, geralmente 1:20, 1:10, 1:5 e até mesmo 1:1. Detalhes ainda maiores podem ser retirados de outros detalhes, sempre aumentando a escala, conforme as ilustrações a seguir (Figura 79).

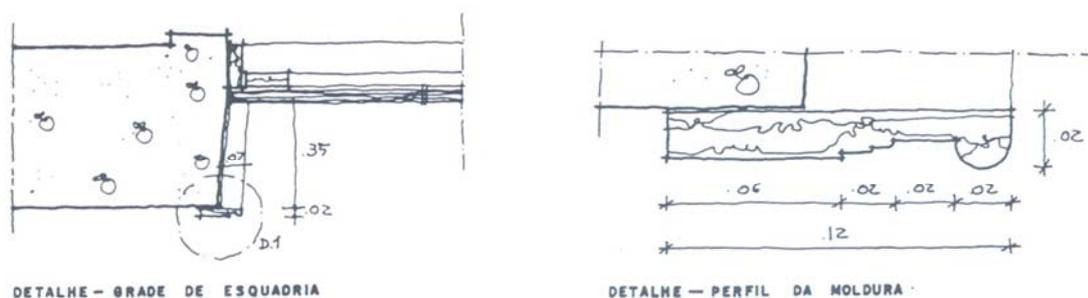


Figura 79 – Detalhe de um trecho de uma esquadria, seguido de um detalhamento ainda maior do perfil da moldura da mesma esquadria. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.11.

É necessário que, além das principais cotas, os materiais dos elementos apresentados nos detalhes sejam especificados nos desenhos (Figura 92). Nem sempre a equipe residente tem todo o conhecimento necessário para descobrir que tipo de material é usado em determinado elemento. Muitas vezes, torna-se necessário consultar um profissional especializado que saiba determinar os principais tipos de materiais encontrados nos patrimônios.

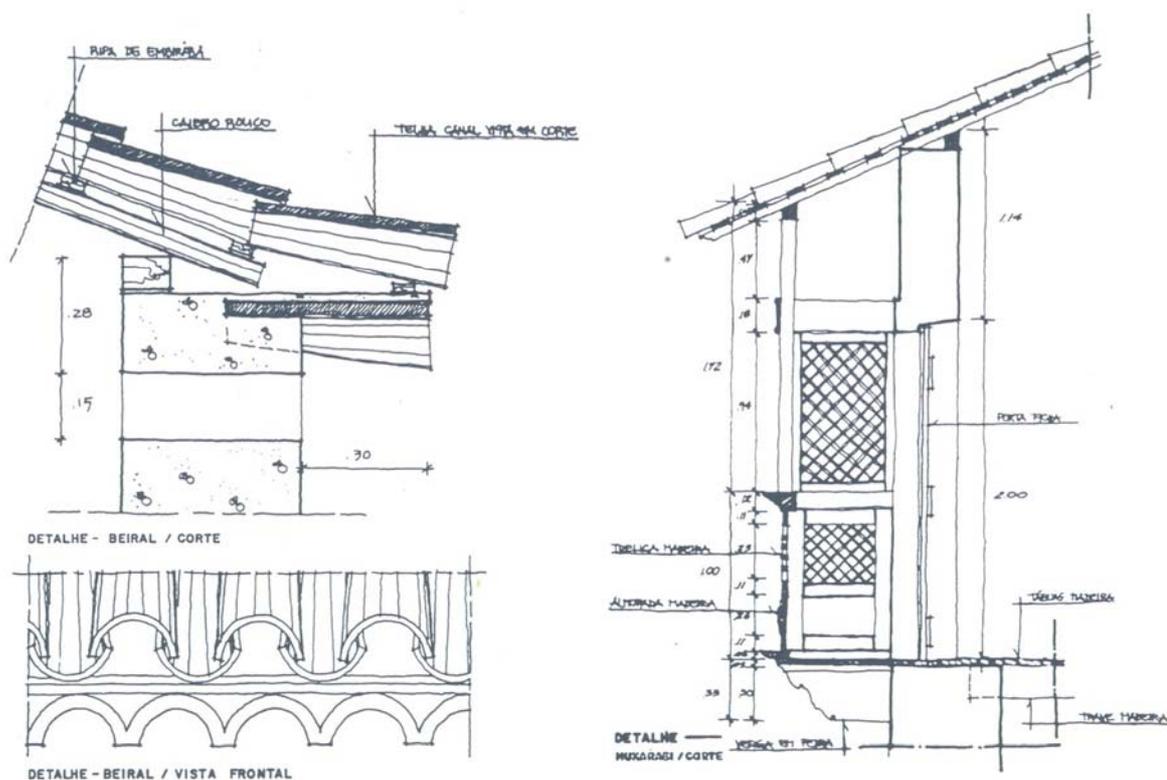


Figura 80 – Detalhes de beiral e de muxarabi, com especificação dos materiais existentes. Fonte: BRITO; BENÍCIO, 1987, p.11.

As técnicas de medição já descritas nesta dissertação podem ser amplamente utilizadas para o levantamento dos diversos elementos construtivos que serão detalhados. As fotografias muitas vezes são fundamentais para que este trabalho se desenvolva.

I) Esquadrias

As esquadrias, por serem elementos ricos em detalhes, simbologias e características que ajudam a determinar momentos e estilos arquitetônicos de épocas diferentes, merecem um destaque maior entre os demais elementos a serem detalhados. Recomenda-se que seja feito um trabalho de registros físicos específico para as esquadrias em um patrimônio edificado, com cadernos de levantamento métrico-arquitetônico e de estado de conservação.

O primeiro passo para o levantamento métrico-arquitetônico das esquadrias é a identificação dos tipos. O estudo de tipologias é fundamental para a organização das unidades e dos tipos presentes num patrimônio edificado.

Cada esquadria deve ser nomeada ou numerada, segundo o padrão desenvolvido pela equipe residente dos registros físicos. A escolha do padrão de nomenclatura deve ser feita sob um critério rigoroso. O tipo de nome dado às esquadrias deve ser suficiente para que ela seja identificada através das seguintes características:

- tipo de esquadria: deve ser diferenciada em janelas, portas, seteiras, etc. Para isso podemos usar letras como *J* (janela), *P* (porta), *S* (seteira), etc.
- modelo de esquadria: geralmente a forma, a ornamentação, as dimensões, a quantidade de folhas, etc. é que diferenciam um modelo do outro. Deve-se usar letras ou números para fazer esta diferenciação (modelo *A*, modelo *B*, modelo *C*, ou modelo *1*, modelo *2*, etc.)
- localização na edificação: podemos identificar as esquadrias por pavimento ou por fachada ou se são externas (nas fachadas) e internas (dentro do prédio). Para isso, podemos usar números (*2* ou *2°* ou *II* para o segundo pavimento, por exemplo), letras (*T* ou *t* para térreo, *E* ou *e* para esquadrias externas) e assim por diante.
- numeração: podemos contar as esquadrias por tipo, por modelo, por localização ou de uma forma geral.

O nome não deve ser muito extenso, para que se torne compreensível e caiba nos mapas de localização, como as plantas baixas. Assim, temos como exemplos os seguintes nomes para esquadrias:

- **JC-1-13**, onde *J* representa o tipo (janela), *C* representa o modelo, *1* representa o pavimento (1º pavimento) e *13* representa a quantidade encontrada até aquela unidade.

- **PA3e**, onde *P* representa o tipo (porta), *A* representa o modelo, *3* representa a quantidade encontrada e *e* representa a localização (externa).

Para facilitar a nomenclatura, podemos evitar a necessidade da identificação da posição da esquadria na edificação, organizando a leitura do caderno de modo a isolar os pavimentos ou as fachadas, assim, os nomes receberiam menos caracteres e seriam mais compreensíveis, por exemplo, JC13 ou PA3. Até mesmo os modelos podem ser suprimidos na planta de localização, sendo indicados somente nas tabelas, assim, a nomenclatura apresentaria somente o tipo (*J*, *P*, *S*, etc.) e o número da unidade (J15, P23 ou S2, por exemplo).

O caderno de registros deve apresentar todos os desenhos técnicos necessários ao entendimento das esquadrias, a saber, vistas frontal e posterior, planta baixa, corte e detalhes, com as principais cotas, identificação de tipos de ferragens, dos materiais, numeração das folhas, nomenclatura da esquadria e demais informações pertinentes (Figura 81).

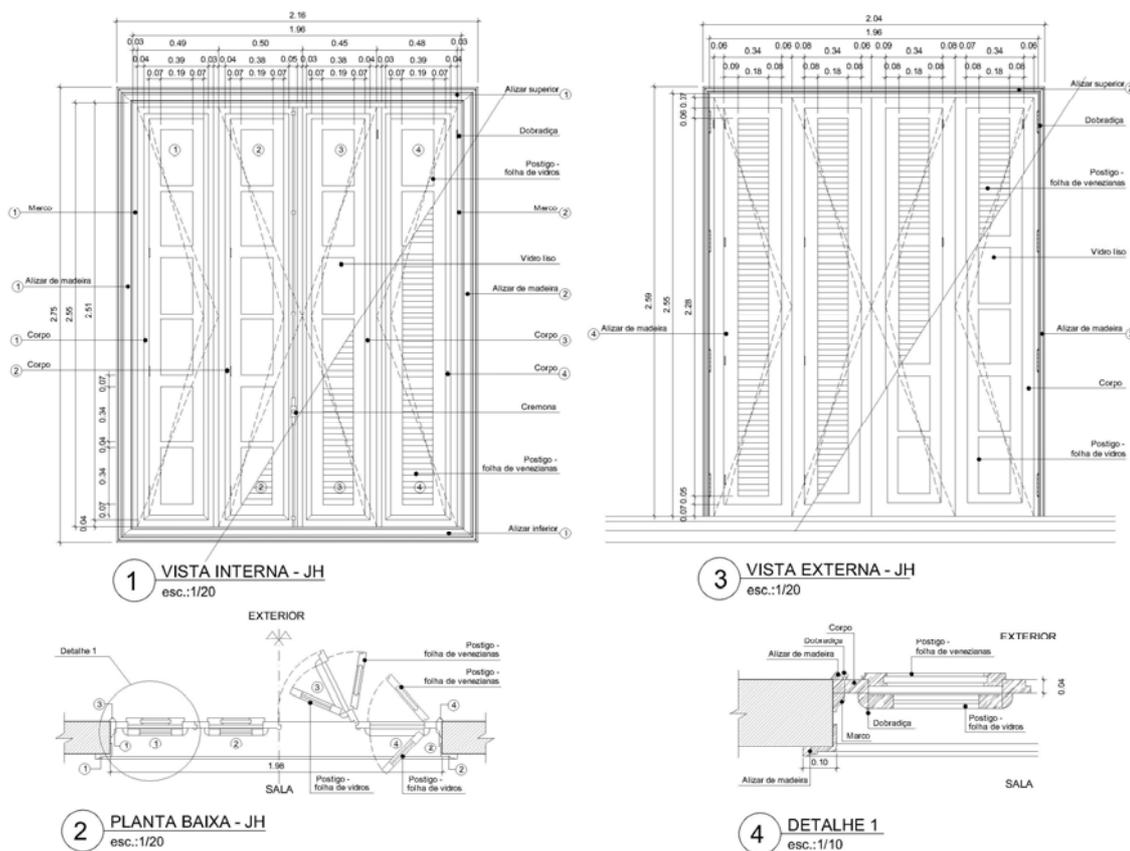


Figura 81 – Exemplo de representação de esquadria, com as cotas, especificações de material, nomenclatura e detalhes relevantes. Fonte: Projeto de Restauro RB762 – UFRJ, 2002.

A complementação com fotografias e tabelas é essencial para a compreensão total de cada unidade. As fotografias devem mostrar as duas faces de cada esquadria, se possível em vista frontal, e seus detalhes mais importantes (Figura 82).



01 TIPOLOGIA A - VISTA EXTERNA
1:20



02 TIPOLOGIA A - VISTA INTERNA
1:20

Figura 82 – Fotografias das vistas externas e internas de uma porta, ladeadas pelos desenhos técnicos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.

As tabelas de esquadrias devem indicar os nomes das esquadrias, seus tipos, modelos, posicionamento, quantidade de unidades existentes, dimensões gerais (altura, largura e altura de peitoril das janelas), tipo e quantidade de componentes que possuem (ferragens, vidros, bandeiras, postigos, gradis etc.) e as demais informações que se achar pertinentes.

As tabelas devem acompanhar os desenhos, as fotografias e os textos explicativos, compactando as informações num só espaço, servindo como complemento aos registros físicos.

Muitas vezes é comum utilizar as tabelas para representar os dois tipos de registros físicos (levantamento métrico-arquitetônico e de estado de conservação). Este artifício permite um conhecimento mais amplo do elemento. Em outras situações, pode ser interessante criar várias tabelas para se detalhar as informações de uma forma mais objetiva, direcionando as informações para determinadas situações. Podemos criar tabelas apenas para tipologias e quantidades de componentes, ou somente para dimensões e materiais, ou somente para danos e assim por diante (Figura 83).

TIPO		JANELA		
JA		6 QUADRANTES DE VIDRO LISO		
		Vidros Danificados ou Ausentes	Vidros em Bom Estado	
1º PAVIMENTO	Nº	DIMENSÃO (m)		
	1	0,30x0,60	3	3
	2	0,30x0,60	1	5
	3	0,30x0,60	S/A	S/A
	4	0,30x0,60	2	4
	5	0,30x0,60	S/A	S/A
	6	0,30x0,60	3	3
	7	0,30x0,60	0	6
	8	0,30x0,60	S/A	S/A
	9	0,30x0,60	1	5
	10	0,30x0,60	1	5
	11	0,30x0,60	4	2
	12	0,30x0,60	2	4
	13	0,30x0,60	4	2
	14	0,30x0,60	1	5
	15	0,30x0,60	2	4
	16	0,30x0,60	0	6
	17	0,30x0,60	1	5
18	0,30x0,60	1	5	

Figura 83 – Exemplo de tabela desenvolvida para informar medidas gerais, tipo, quantidade e estado de conservação dos vidros das esquadrias. Fonte: Projeto de Restauro RB762 – UFRJ, 2004.

2.2.3. Levantamento e registro do estado de conservação

Com o registro métrico-arquitetônico pronto, a equipe pode agora dar início ao levantamento e registro das informações sobre o estado de conservação do patrimônio edificado.

Estas informações dizem respeito a dois pontos de investigação: as patologias e seus causadores. Segundo o professor Walmor Prudêncio (2005a, p.2), a expressão *patologia das construções* significa o “estudo dos sintomas para identificar as causas e as origens das anomalias das edificações”. A palavra *patologia* tem origem no grego (*pathos* = doença e *logos* = ciência, estudo, pesquisa).

Portanto, esta etapa dos registros físicos representa o momento onde os danos sofridos pela edificação serão identificados através do levantamento de patologias, e o diagnóstico de patologias indicará suas causas.

O registro das patologias pode ser feito através do mapeamento de danos – ou mapeamento de patologias –, que consiste na representação dos danos nos desenhos técnicos (plantas, vistas, elevações, etc.), através de hachuras que simbolizam os diferentes tipos de patologias. Há casos em que o registro de patologias feito através apenas do levantamento fotográfico é suficiente para a proposta de restauração, mas em projetos mais complexos, o mapeamento de patologias é a forma de registro mais completa. Para alguns elementos construtivos, tais como as esquadrias e bens móveis, esse levantamento também pode ser apresentado através de tabelas, como veremos mais adiante.

Segundo o professor Norberto Lichtenstein (1986, p. 4), o diagnóstico de patologias “é o entendimento dos fenômenos em termos da identificação das múltiplas relações de causa e efeito que normalmente caracterizam um problema patológico”. Ainda segundo Lichtenstein, “o objetivo do diagnóstico é entender os *porquês* e os *comos* a partir de dados conhecidos”. Estes dados são as informações obtidas através do levantamento das patologias. Geralmente, estas informações são suficientes para que se possa fazer um diagnóstico da situação, mas ao contrário, se a equipe responsável não conseguir diagnosticar alguma situação, será necessário fazer pesquisas bibliográficas e científicas ou consultar algum profissional especialista.

2.2.3.1. Levantamento de Patologias

Segundo Lichtenstein (1986, p. 6), toda edificação apresenta características que a faz reagir de forma individual às características do micro clima onde está inserida. Em outras palavras,

os agentes patológicos que atuam sobre a edificação reagem com esta formando diferentes fenômenos físicos, químicos e biológicos.

O problema patológico, quando em estado inicial não apresenta ainda manifestações físicas na edificação, o que torna sua identificação mais difícil. Ao contrário, quando este problema se manifesta em sintomas, é mais fácil identificá-lo. No entanto, quanto mais tempo durar seu ataque, mais difícil se torna a solução do problema, portanto, o ideal é que a detecção do agente patológico seja feita no momento em que sua manifestação sintomática seja ainda superficial e reversível. Assim, é necessário que a avaliação das condições de conservação do patrimônio seja feita com bastante critério, com observações muito precisas.

Lichtenstein (1986, p. 6) ainda sugere uma metodologia objetiva e genérica, para direcionar o método de levantamento de patologias. Tal metodologia, entretanto, não deve ser tida como um padrão fixo, sendo recomendável que esta seja adaptável à individualidade de cada situação. Mas tomaremos alguns passos a seguir que podem ser considerados como básicos para a atividade da vistoria de um patrimônio.

O primeiro passo que se deve fazer após a identificação do problema patológico é determinar a sua gravidade. Basicamente, esta averiguação leva em conta a existência de risco para a segurança do usuário. Assim, quando houver, por exemplo, um problema que afete a estrutura da edificação, pode-se tomar a atitude de estabilizar o risco de colapso estrutural, através de um escoramento adequado.

O segundo passo é a definição da extensão e do alcance do exame. Ou seja, a definição da necessidade de vistoriar toda a edificação – quando um problema patológico cria sintomas espalhados por todo o prédio – ou apenas as partes necessárias – nos casos de sintomas localizados. Assim, caso seja necessário fazer uma avaliação minuciosa da edificação, pode-se estabelecer um roteiro de vistoria, seguindo determinada seqüência de investigação dos elementos construtivos.

O terceiro passo é o levantamento de patologias propriamente dito, com base nas informações (materiais constituintes dos elementos construtivos) e nos desenhos técnicos produzidos no levantamento métrico-arquitetônico. Nesta etapa, cada técnico da equipe precisará utilizar todos os seus sentidos e uma série de ferramentas que o ajudarão a identificar as patologias, tais como hidrômetro, dilatômetro, termômetro, papel indicador de

PH, fio de prumo, nível d'água⁵, entre outros. Nem sempre os projetos dispõem de recursos que garantam a disponibilidade destas ferramentas, portanto o técnico deve usar toda a sua criatividade e a sua experiência para realizar o trabalho.

Por último, deve ser feito o registro dos resultados, através de desenhos indicativos dos danos e dos seus agentes patológicos amparados, quando necessário, por tabelas, fotografias, etc.

2.2.3.2. Diagnóstico de Patologias

Não há como fazer o levantamento de patologias sem pensar minimamente em suas causas. Assim, por exemplo, um técnico, que deve possuir alguma experiência e conhecimento sobre as constituições físico-químicas de diversos materiais, observa uma mancha na parede e é capaz de determinar a sua causa. Ele busca sempre uma informação mais profunda. Aquela mancha pode ser de umidade, ou de sujidade, ou provocada por produtos químicos ou qualquer outro agente patológico. Enfim, ele buscará sempre aprofundar suas informações até descobrir o real motivo da patologia ou não tiver mais subsídios para isto. Se mesmo assim não for possível solucionar a questão, deverá procurar um profissional especializado ou enviar amostras do material danificado a um laboratório para exame.

Apesar de haver uma grande quantidade de problemas patológicos que apresentam manifestações físicas facilmente identificáveis, alguns exames de material podem ser feitos para complementar ou definir o diagnóstico final sobre algum problema patológico que não fora imediatamente identificado. Lichtenstein (1986, p. 12-13) classifica estes exames complementares em duas categorias: análises e ensaios em laboratório, e ensaios "in loco". Estes ensaios, que visam basicamente a descoberta das características físicas, químicas e biológicas dos diversos materiais que constituem a edificação muitas vezes são dispendiosos e não se dispõem com facilidade em muitos projetos de restauração. Essa situação pode acarretar em diagnósticos incorretos que são catastróficos, quando se há uma grande necessidade destes serviços, mas não há recursos para fazê-los.

É necessário destacarmos que o diagnóstico de patologias não se encerra somente na investigação dos sintomas e das causas diretas de cada patologia. O diagnóstico deve formar uma documentação científica que servirá de subsídio ao projetista, por isto, deve informar sobre todos os aspectos da edificação, de seu entorno, microclima e demais informações que possam estar relacionadas ao surgimento dos problemas patológicos. Por

⁵ Estas ferramentas são algumas das propostas pelo CSTC (Centre et Technique de la Construction – Bruxelas, Bélgica), que "são suficientes para examinar a grande maioria dos problemas patológicos" (LICHTENSTEIN, 1986, p. 9)

exemplo, quando um determinado elemento construtivo de madeira encontra sinais de ataque de xilófagos, o diagnóstico deve identificar não apenas a presença destes insetos, mas também as condições ambientais que favorecem sua presença, ou seja, clima, umidade, níveis de vibrações, tipo de madeira, entorno, poluição atmosférica, etc. Entretanto, esta dissertação não irá se aprofundar na investigação destes dados, por considerarmos que podem ser mais bem estudados em um próximo trabalho, como complementação a este. Aqui, serão considerados apenas os dados que têm influência direta na formação dos problemas patológicos.

2.2.3.3. Registro de patologias

Antes mesmo de começar os levantamentos de patologias, a equipe de restauro deve definir o padrão de apresentação dos registros.

O primeiro passo é criar a legenda de patologias, ou seja, fazer uma lista dos problemas patológicos que afetam a edificação e identificá-los através de hachuras dispostas numa legenda. Para cada elemento construtivo (coberturas, pisos, forros, etc.), pode ser feita uma legenda diferente, mas é importante, por motivos de organização, que os danos que se repitam em cada elemento numa mesma edificação sejam representados com a mesma legenda (Figura 84).



Figura 84 – Exemplo de legenda de danos usada para o levantamento de vários elementos construtivos em um patrimônio. Alguns danos, neste caso, foram representados por cores sólidas, pois eram muito pequenos para serem visualizados através de hachuras. Fonte: Projeto de Restauro da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.

O Grupo de Restauro do PROARQ/FAU/UFRJ (2003) desenvolveu uma simbologia para as principais patologias encontradas em patrimônios edificados, que pode ser facilmente reproduzida pelo programa AutoCAD (Figura 85). É importante destacar que esta legenda

foi baseada na simbologia proposta por Giovanni Carbonara (1985) e na que encontra-se na Norma 1/88 do ICR - Instituto Centrale per il Restauro (1988). Outras hachuras para danos mais específicos podem ser acrescentadas quando conveniente.

	Alteração cromática hatch ANSI 37		Esfoliação hatch HOUND
	Ausência de pintura hatch ISO 02 W100		Fratura LINE
	Ausência de revestimento hatch AR-B816		Incrustação hatch AR-RROOF
	Bolor / fungo hatch MUDSI		Lacuna hatch ANSI 38
	Crosta hatch CROSS		Mancha hatch FLEX
	Deformação hatch ANSI 31		Oxidação hatch DOIS
	Degradação diferenciada hatch TRANS		Patina hatch AR-B88
	Desagregação hatch ANSI 35		Presença de vegetação hatch GRASS
	Deslocamento hatch ANGLE		Pichação POLYLINE
	Eflorescência hatch TRIANG		Umidade ascendente hatch HONEY
	Erosão hatch ANSI 34		Umidade descendente hatch HEX
			Vão emparedado hatch GRATE

Figura 85 – Legenda de patologias desenvolvida pelo Grupo de Restauro do PROARQ/FAU/UFRJ, com a referência de hachuras padrão do programa Auto Cad. Fonte: RIBEIRO; NÓBREGA; SOUZA; COELHO, 2003, p. 31.

Tal legenda está em preto e branco, mas recomenda-se que se usem cores, para melhor visualização. Estas legendas coloridas devem ser feitas com hachuras diferentes, para o caso de serem copiadas em preto e branco.

Com a legenda em mãos, os técnicos podem percorrer os elementos marcando as patologias observadas nos desenhos técnicos que representam aqueles determinados elementos. Isto é o que chamamos de mapeamento de danos, ou mapeamento de patologias. É necessário que todos os técnicos saibam diferenciar e diagnosticar cada patologia da mesma forma. Fica sob responsabilidade do coordenador, fazer este controle.

As pranchas de mapeamento de danos devem ser as mais explicativas possíveis, não se baseando apenas na identificação dos danos pelas hachuras. Devem conter, através de indicações e textos, as explicações e observações necessárias ao entendimento da situação encontrada. Estas informações se referem a questões como, por exemplo, os diferentes materiais encontrados em cada elemento, os possíveis causadores dos problemas patológicos presentes no material avaliado, os sintomas que um mesmo agente patológico pode causar em diferentes elementos construtivos, o grau de deterioração de determinada patologia, entre outras.

Além dos desenhos técnicos – plantas baixas, cortes, plantas refletidas de teto, fachadas, vistas, detalhes, etc. – usados para mapeamento de patologias, há outras formas de apresentação dos registros de estado de conservação. Alguns elementos exigem a produção de relatórios técnicos e diagnósticos escritos, pois o registro dessas informações nem sempre pode ser apresentado através de mapeamento. É o caso dos telhados, das instalações, de algumas estruturas, entre outros. O relatório técnico de estado de conservação deve ser acompanhado de fotografias, esquemas, tabelas e/ou qualquer elemento que ajude a organizar as informações como subsídio ao projeto. Aliás, é recomendável que as pranchas de mapeamento de patologias venham sempre acompanhadas de relatórios técnicos.

A seguir, demonstraremos algumas técnicas importantes para o levantamento e registro de patologias dos diversos elementos construtivos do patrimônio edificado. É importante destacar que estas metodologias não devem ser consideradas como uma regra imutável. Para cada situação a equipe deve fazer um estudo sobre o estado geral da edificação e definir qual caminho seguir na investigação das patologias. As seguintes técnicas constituem apenas uma seqüência básica do que deve ser investigado.

2.2.3.4. Execução dos registros de estado de conservação

a) Telhados com estruturas de madeira

A cobertura é o primeiro elemento construtivo – após uma inspeção prévia das estruturas e instalações - que deve ser levantado e registrado, pois é o que protege o interior da edificação das intempéries. A umidade, oriunda principalmente de infiltrações na cobertura, é o principal agente patológico em um patrimônio edificado e, por este motivo, merece uma investigação cuidadosa.

Existem diversos tipos de coberturas em patrimônios edificados. Desde telhados, com os mais variados modelos de telhas com diferentes materiais até as coberturas formadas por pedras, lajes de concreto, alvenaria, etc. Não caberia nesta dissertação explicar as técnicas de levantamento de patologias em todos os tipos de cobertura, portanto, apresentaremos apenas o tipo mais comum – e um dos mais complexos – encontrado nas edificações históricas: a cobertura, constituída de estrutura de madeira, com manto de telhas cerâmicas.

Os telhados recebem diversas classificações diferentes, quanto ao tipo de telha, quanto à quantidade, forma e inclinação de suas águas, quanto à estrutura de sustentação das telhas, quanto à presença ou não de platibanda, etc.⁶

O registro deste elemento (cobertura) pode ser feito através de um material específico (por exemplo, Caderno de Registros Físicos do Telhado ou Caderno de Levantamentos da Cobertura, e assim por diante). Para uma investigação mais organizada deve-se dividir o trabalho numa seqüência de materiais, por exemplo: telhas, canais de escoamento de águas pluviais e estruturas. Na avaliação de um telhado, os técnicos devem fazer um relatório de danos, indicando a presença de telhas quebradas, soltas, faltantes, mal posicionadas, substituídas por outras de tipos diferentes, etc. (Figuras 86, 87 e 88).



Figura 86 – Telhas faltantes.
Fonte: Projeto de Restauo RB 762/UFRJ, 2003.



Figura 87 – Telha quebrada.
Fonte: Projeto de Restauo RB 762/UFRJ, 2003.



Figura 88 - Telha solta. Fonte: Projeto de Restauo RB 762/UFRJ, 2003.

⁶ Para diferenciação dos tipos de telhado, ver LA PASTINA FILHO, José. Conservação de telhados: manual. Brasília: IPHAN, 2005.

Também devem procurar trechos onde o manto *selou* ou *embarrigou*, pois significa que a estrutura está com problemas, podendo provocar infiltrações. (Figura 89).



Figura 89 – Trecho de telhado embarrigado. O dano pode ser visto com a ajuda da peça de madeira posicionada sobre o manto. FONTE: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa - Velatura Restaurações, 2006.

O estado geral das telhas deve ser indicado no levantamento, mesmo que não haja unidades quebradas ou faltantes. Telhas que se apresentam visivelmente manchadas de umidade ou cobertas por fungos e líquens podem provocar aumento da umidade interna do entreferro, contribuindo para a criação de um ambiente atrativo para insetos xilófagos, que podem causar danos à estrutura do telhado. Quando necessário, podem ser indicados ensaios de estanqueidade das telhas existentes da edificação.

Alguns telhados apresentam telhas fixadas por argamassa, grampos metálicos, etc. O estado de conservação destes elementos também deve ser avaliado, verificando-se se há presença de infiltrações, telhas soltas, alterações sofridas, etc.

Deve-se tomar algumas precauções de segurança quanto ao trabalho de levantamento de patologias nos telhados. Indicamos as recomendações de segurança descritas no Manual de Conservação de Telhados do IPHAN, de La Pastina Filho (2005, p. 46).

Outros elementos que merecem atenção especial na investigação são as platibandas – quando existirem –, as calhas e as descidas de água pluviais. Os técnicos devem verificar a presença de furos, oxidação e emendas mal feitas nas calhas, condutores, rufos e rincões, além da presença de folhas, lixo ou qualquer outro material que possa causar o entupimento destes canais e refluxo de água para o interior da edificação (Figura 90).



Figura 90 – Calha entupida por lixo jogado de prédio vizinho. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.

A investigação da cobertura deve contemplar a associação a patologias identificadas principalmente nos forros, fachadas, paredes sob calhas e nos pavimentos próximos à cobertura. Desta forma, muitos problemas destes outros elementos podem ser resolvidos através da solução dada aos danos do telhado.

Muitas vezes é necessária a presença de um técnico especializado para diagnosticar casos de má execução ou dimensionamento da cobertura original e dos canais de escoamento de águas pluviais no patrimônio, que também podem ser causas dos problemas patológicos nos telhados.

A planta de cobertura deve ser usada como base para um mapeamento de infiltrações no manto e de vazamentos nos ramais de escoamento das águas pluviais. Através de uma legenda ou de indicação por escrito, a equipe pode apresentar os principais danos encontrados nestes elementos. Um exemplo é a planta a seguir, que identifica somente os pontos de infiltração numa cobertura (Figura 91).

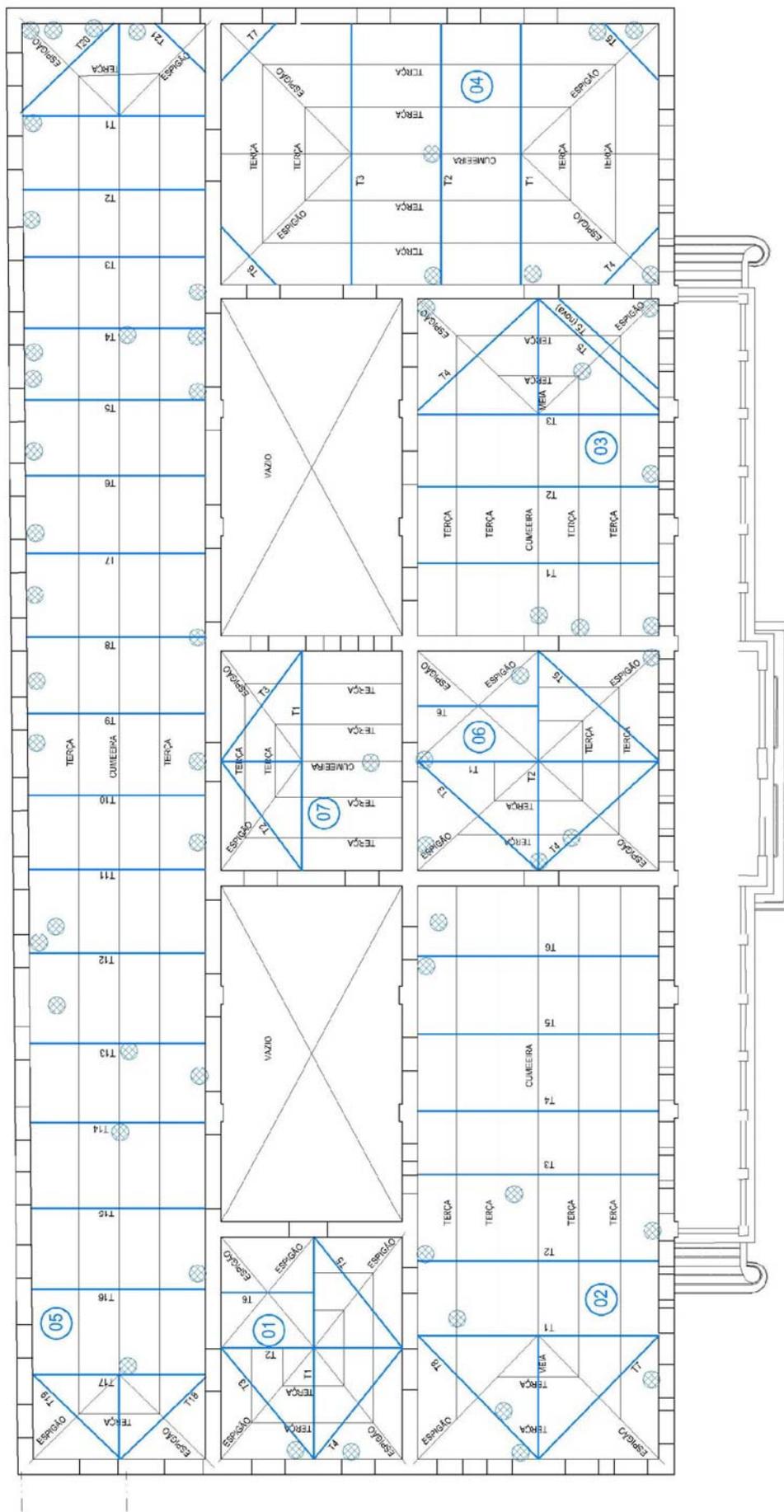


Figura 91 – Planta de mapeamento de pontos de infiltração, identificados pelos círculos azuis. A presença da estrutura do telhado (linhas azuis) facilita o posicionamento dos pontos (círculos azuis hachurados). Os números identificam os setores do telhado. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.

A estrutura do telhado é um dos elementos construtivos que merece uma investigação mais cautelosa em toda a edificação, devido à importância da funcionalidade do telhado para a preservação dos demais materiais do patrimônio. É de difícil manutenção e avaliação, pela dificuldade de acesso a movimentação no entreferro. E também está sujeita à ação de agentes patológicos com mais facilidade. Recomenda-se montar uma infra-estrutura de passarelas (metálicas ou de madeira) por entre as estruturas para fazer a inspeção.

Os técnicos devem estar munidos de formões e martelos de borracha para exame de percussão das peças. É necessário que todos estejam com os equipamentos de segurança. Máscaras, capacete e luvas são indispensáveis neste ambiente insalubre (Figuras 92 e 93).



Figura 92 – Técnico verificando a presença de cupins com o formão. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.



Figura 93 – Equipe técnica fazendo avaliação de patologias em estruturas de telhado com exames de percussão. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

A equipe ou o profissional que ficará responsável pelo projeto de restauração da cobertura precisa saber a quantidade de peças danificadas que podem ser recuperadas através de diversas técnicas de restauração, e a quantidade de peças que precisam ser substituídas por novas. E também precisam ter as informações sobre as causas dos problemas patológicos, para que sejam propostas formas de se evitar que os danos voltem a aparecer.

Os principais problemas patológicos que afetam as estruturas de madeira do telhado são os agentes biológicos (microorganismos e insetos xilófagos) e os agentes físicos (umidade, incêndios, ação humana, etc.) (Figuras 94, 95 e 96).



Figura 94 - Tesoura atacada por fungos em presença da umidade. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

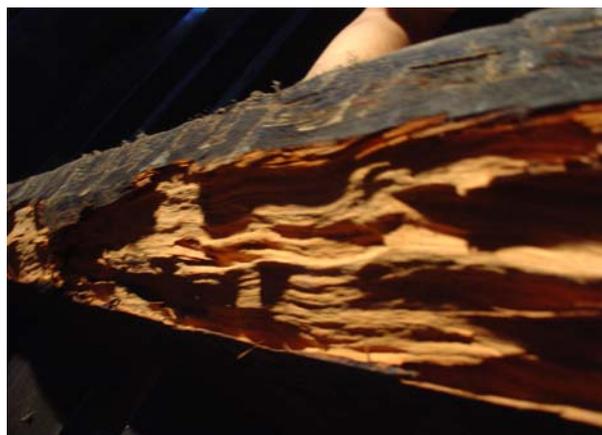


Figura 95 – Peça de madeira atacada por cupins. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.



Figura 96 – Peça das estruturas de um telhado danificada pelo fogo: perda das propriedades físicas e diminuição da resistência. Fonte: projeto de Restauo RB762/UFRJ, 2003.

Uma legenda básica de danos para as estruturas de madeira dos telhados pode ser feita com as seguintes patologias:

- lacunas: trechos quebrados ou cortados, apresentando diminuição da seção da peça;
- ataque de xilófagos: trechos atacados por cupins ou brocas (identificar o agente), causando diminuição da seção da peça e conseqüentemente perda de resistência;
- rachadura/fissura: que aparentemente possuam influenciar na resistência física da peça;
- umidade: trecho úmido, mas que ainda não apresenta sintomas de ataque de microorganismos;

- apodrecimento: sinais de apodrecimento causado pelo ataque de fungos ou bactérias;
- peças ou trechos descaracterizados: peças ou partes de peças substituídas por novas não características do conjunto;
- peça ausente: peça inteira ausente, sem ter sido substituída.

Esta avaliação de patologias fornece apenas informações sobre os danos superficiais. Entretanto, o ataque de cupins nem sempre é uma patologia que provoca sintomas na superfície das peças de madeira. Os formões e martelos de borracha podem ajudar a identificar os danos internos, mas a precisão sobre a extensão desses danos ainda é limitada. Esta informação deve estar contida nos relatórios de apresentação das pranchas.

A malha estrutural deve ser apresentada por meio de planta com mapeamento de danos, para que os danos nas terças, frechais, cumeeiras, rincões, espigões, etc. possam ser representados (Figura 97).

As tesouras devem ser representadas uma a uma em todas as vistas, com identificação de todas as peças. A identificação da profundidade dos danos nas peças deve estar representada através de seções transversais dos trechos danificados, assim como na figura (Figura 98).

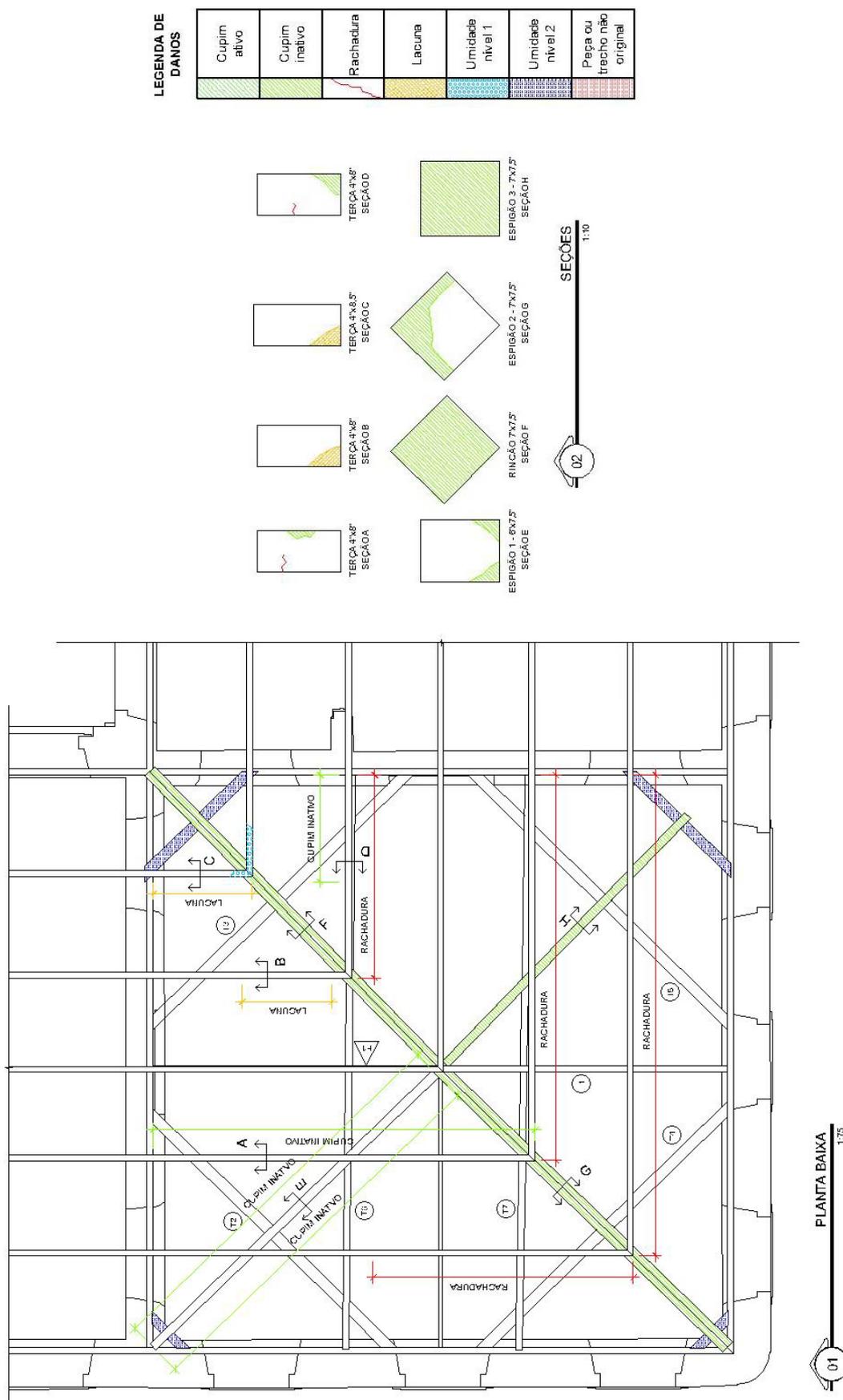


Figura 97 – Exemplo de planta de mapeamento de patologias em estruturas do telhado, com indicação dos danos em seções transversais. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

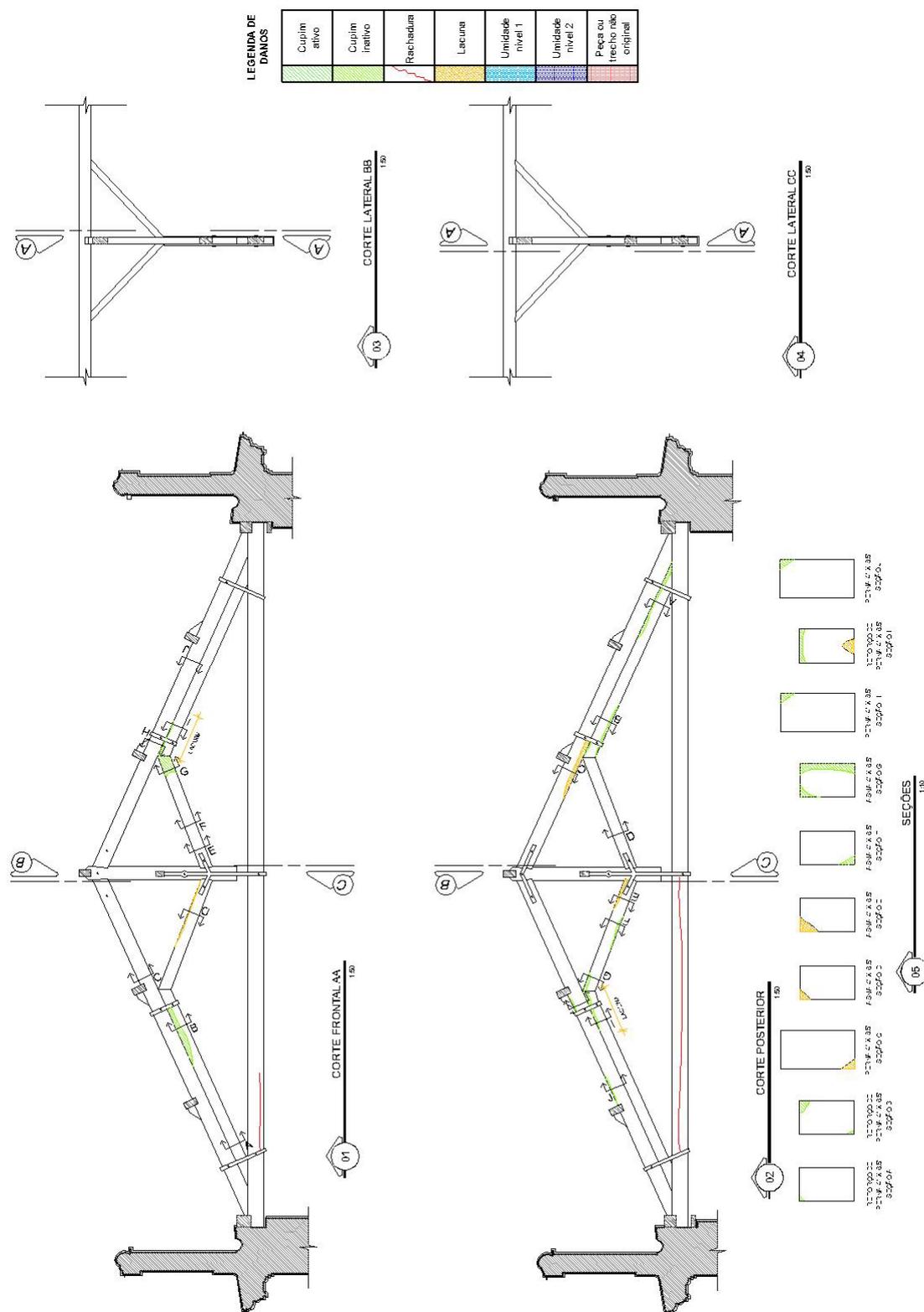


Figura 98 – Mapeamento de danos em tesoura, com a seções das peças danificadas mostrando a profundidade dos danos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

Uma alternativa para o mapeamento dos danos das estruturas de um telhado é a representação em 3D da estrutura. Os danos podem ser representados nas três dimensões de cada peça, através de cores, que devem ser correspondentes às cores das legendas dos desenhos em 2D. Esse recurso permite maior compreensão do estado geral da estrutura. Através de um programa de computador, o projetista pode observar cada tesoura, girando ao seu redor em todas as direções e tem acesso às informações métricas que precisar (Figura 99).

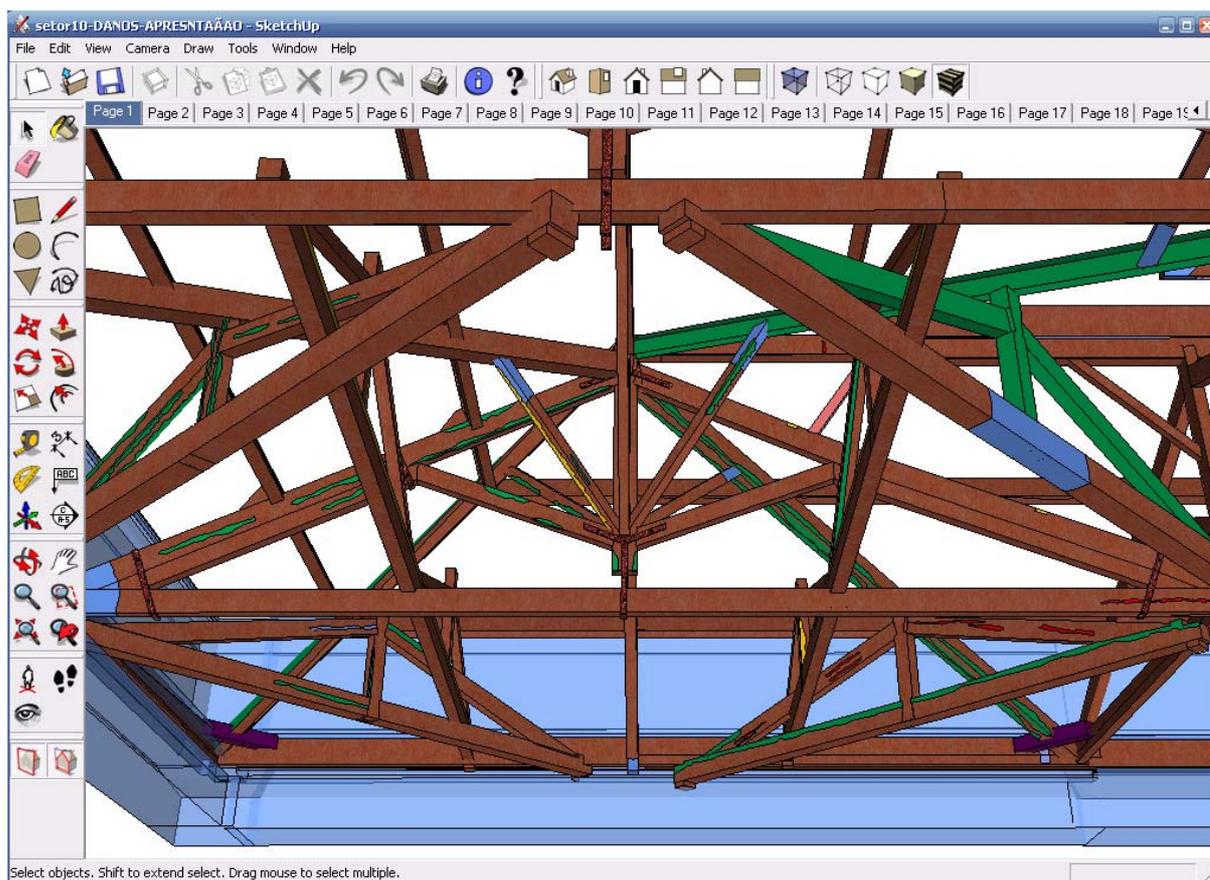


Figura 99 – Vista inferior da estrutura de um telhado com a representação dos danos nas peças, feita no programa Sketch Up. As imagens são posteriormente geradas e apresentadas com a legenda de danos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

b) Pisos

O registro de patologias nos pisos deve ser feito através de mapeamento de danos. Para que as hachuras fiquem nítidas, a escala deve ser a maior possível. Recomenda-se que seja no mínimo 1:50. Se a edificação ou os ambientes forem grandes demais e não permitirem a impressão nesta escala, é necessário que a planta seja dividida em setores, devidamente indicados. Trechos que apresentem múltiplos tipos de danos merecem desenhos mais detalhados, em escalas maiores. É importante que as possíveis causas dos danos sejam indicadas nas plantas, através de setas e referências a outros desenhos (Figura 100).



Figura 100 – Exemplo de planta de mapeamento de patologias de pisos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

Os pisos dos patrimônios edificados podem ser feitos de diversos materiais: pedra, madeira, cerâmica, etc. Cada tipo possui danos específicos, mas muitos ocorrem em qualquer tipo de piso. É indispensável que as plantas tenham a identificação dos materiais que constituem os pisos.

Uma legenda de danos básica para se fazer o registro de pisos de um patrimônio edificado poderia ser feita com as seguintes patologias:

- lacunas: são os trechos quebrados ou cortados;
- peça ausente: em qualquer tipo de piso, são as peças inteiras ausentes e não substituídas;
- peça ou trecho descaracterizado: são as peças ou trechos substituídos por novos diferentes do padrão existente;
- peça ou trecho solto: são as peças inteiras ou trechos que encontram-se descolados do contrapiso;
- desgaste acentuado: são os trechos que sofreram desgaste provocado pelo intenso uso;
- fissuras e trincas;
- umidade: apesar de atuar em qualquer tipo de piso, é nas madeiras que pode facilitar o ataque de microorganismos e insetos;
- ataque de xilófagos: ocorre nos pisos de madeira, onde há trechos atacados por cupins ou brocas, que causam diminuição da seção e degradação do material;
- apodrecimento: ocorre também nos pisos de madeira, através do ataque de microorganismos onde há intensa umidade;
- alteração cromática: esta patologia ocorre com mais frequência em pisos cerâmicos, onde a pintura sofre descoloração;
- manchas: podem ser provocadas por diversos fatores, tais como ferrugem ou produtos químicos;

Diversos outros tipos de danos podem ser legendados conforme convier. Antes do levantamento, a equipe deve fazer uma inspeção geral e listar todos os tipos de danos encontrados.

O caderno de registros de patologias em pisos deve possuir uma prancha de apresentação dos danos com exemplos em fotografias e textos explicativos sobre os principais problemas patológicos encontrados, para que as legendas sejam mais facilmente entendidas. Desta forma, o leitor entenderá a classificação dada às patologias.

c) Tetos

Assim como os pisos, os tetos são também registrados através de mapeamento de danos. Existe, porém, a dificuldade imposta pela altura do pé-direito. O uso de escadas ou andaimes com rodízios é fundamental, pois os técnicos precisam ter o contato físico com o elemento avaliado.

A planta de mapeamento de danos dos tetos, sejam estes forros ou lajes, ou qualquer outro tipo de material, apresenta uma legenda de patologias similar a de pisos. Deve ter a indicação de todos os elementos construtivos e seus materiais (lajes de concreto ou de argamassa armada, forros, sancas e frisos de madeira ou estuque, apliques e ornatos, luminárias, equipamentos instalados, etc.) (Figura 101).

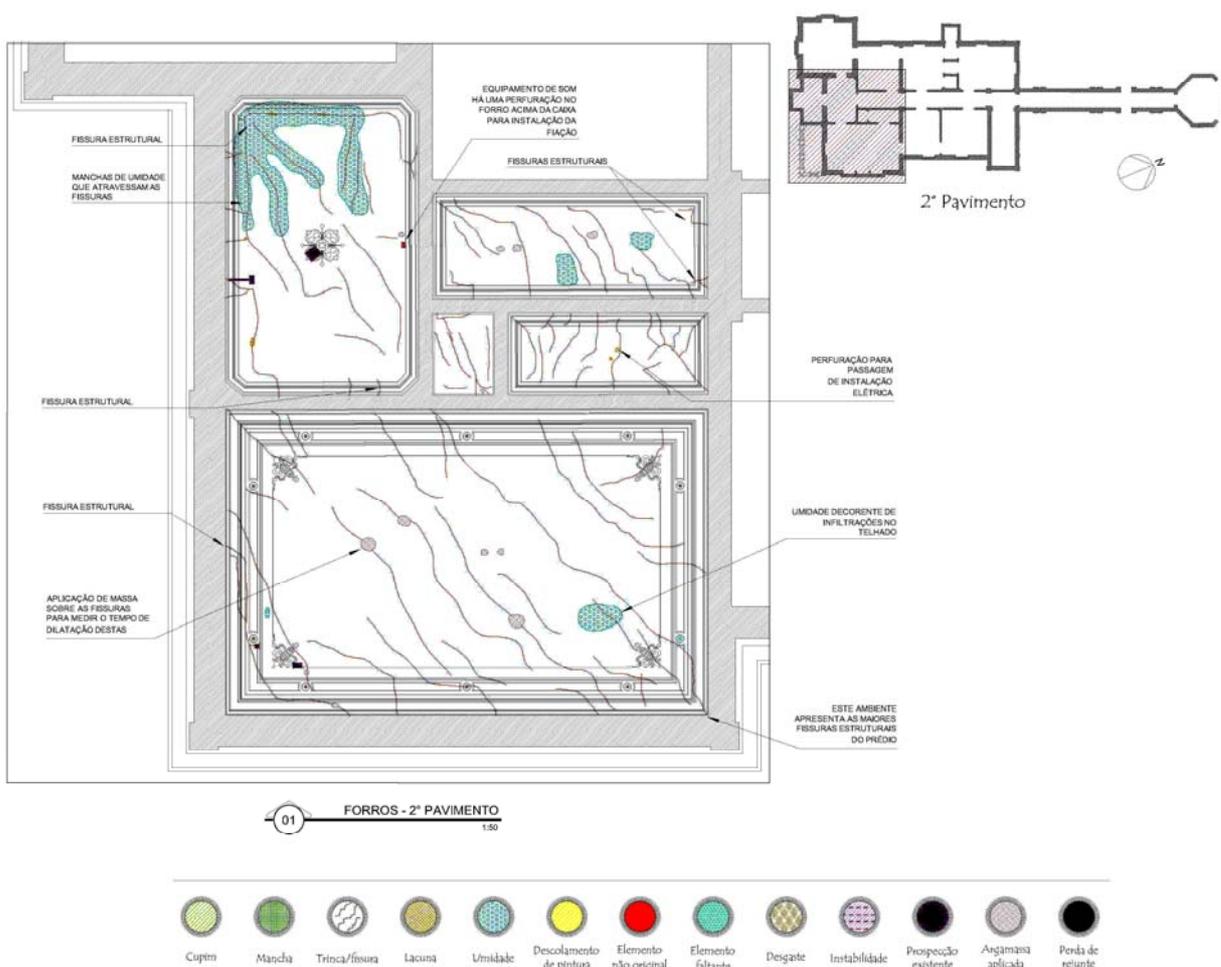


Figura 101 – Planta de mapeamento de tetos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

d) Estruturas de madeira de pisos e forros

Algumas estruturas servem tanto aos pisos, quanto aos forros situados abaixo destes. O acesso a estas estruturas para avaliação é muito difícil, já que não há espaço suficiente pra circulação entre o forro do pavimento inferior e o piso do pavimento superior. Neste caso, apenas com a retirada do forro (ou do piso), é possível ter acesso a todas as peças da estrutura.

Quanto às estruturas dos forros sob a cobertura, estas são mais fáceis de serem acessadas, caso haja altura suficiente no entreforro.

O levantamento de danos do barroteamento deve receber o mesmo tipo de avaliação feita nas estruturas de madeira do telhado, pois os problemas patológicos são semelhantes.

O registro desse levantamento deve ser feito através de mapeamento de danos em plantas, seguindo o mesmo padrão de legendas usado no levantamento de danos em estruturas de madeira do telhado (Figura 102).

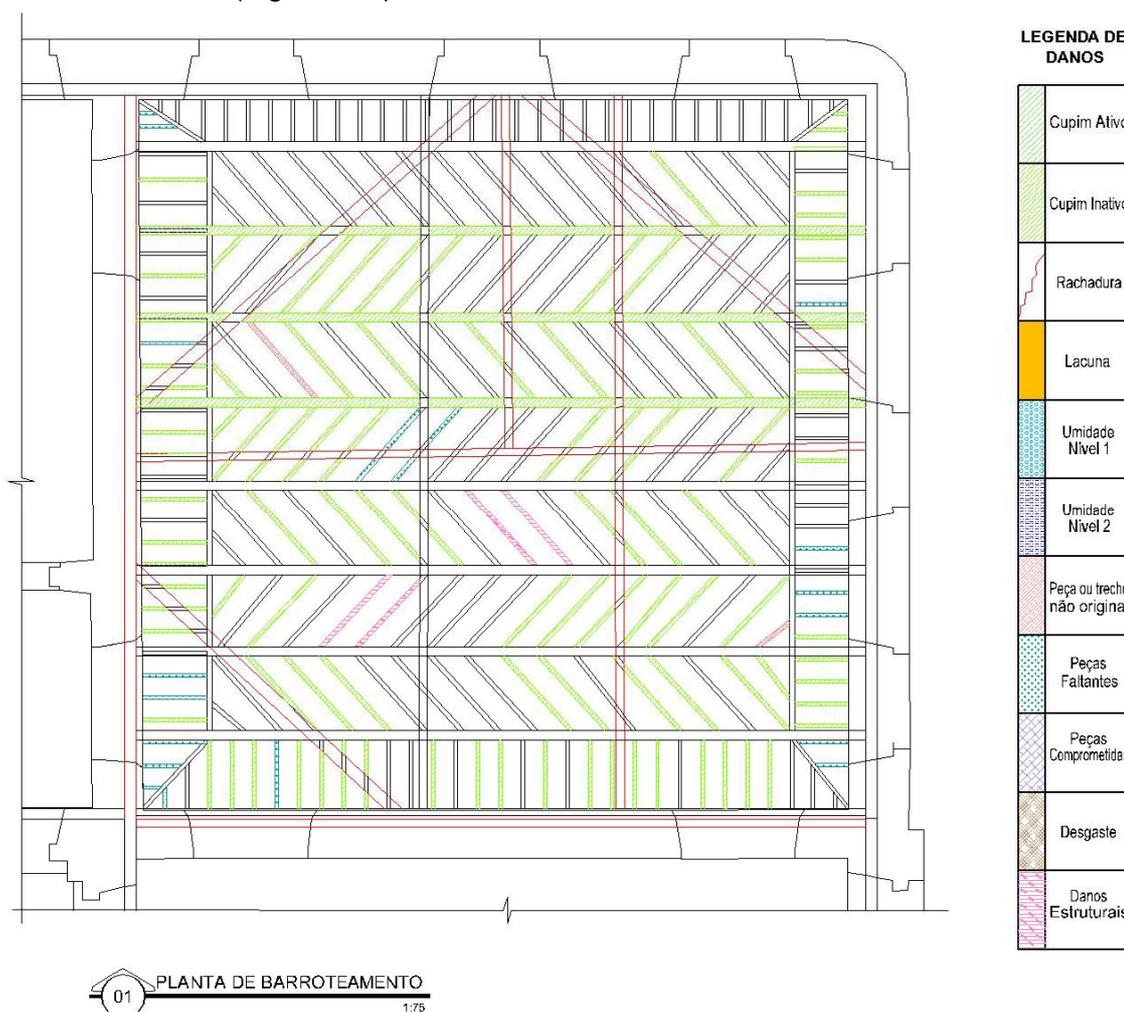


Figura 102 – Planta de mapeamento de danos em estrutura de forro. As tesouras (em vermelho), neste caso, servem como apoio à estrutura do forro. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

e) Paredes internas

As paredes podem ser estruturais ou funcionarem apenas como vedação. Podem ser feitas de taipa, adobe, alvenaria de tijolos, de pedra ou mista. É mais comum o aparecimento de problemas patológicos nas argamassas.

O levantamento deve ser feito através de exame visual e de percussão para que se possam identificar descolamentos e desagregações do reboco.

A equipe deve determinar as possíveis causas das infiltrações, que podem ser provenientes do solo, atingindo a alvenaria por capilaridade (umidade ascendente), ou ocasionadas por infiltrações na cobertura, ou provocadas por vazamento em tubulações embutidas na parede.

Além dos danos causados pela umidade, a equipe deve mapear os elementos substituídos ou aplicados, as lacunas provocadas por golpes mecânicos, pichações, elementos faltantes (ornatos e apliques), alterações físicas, vãos emparedados, descolamento de revestimento (cerâmicas, pedras, pastilhas, papéis de parede, etc.), sobreposição ou perda de pintura, fissuras, ou qualquer outra alteração encontrada.

O registro de patologias deve ser feito através de mapeamento em vistas ou cortes, se possível, com indicação do agente causador e acompanhado de um relatório com o diagnóstico das patologias ilustrado por fotografias (Figura 103). O ideal é que seja feito o mapeamento de todas as vistas internas da edificação.

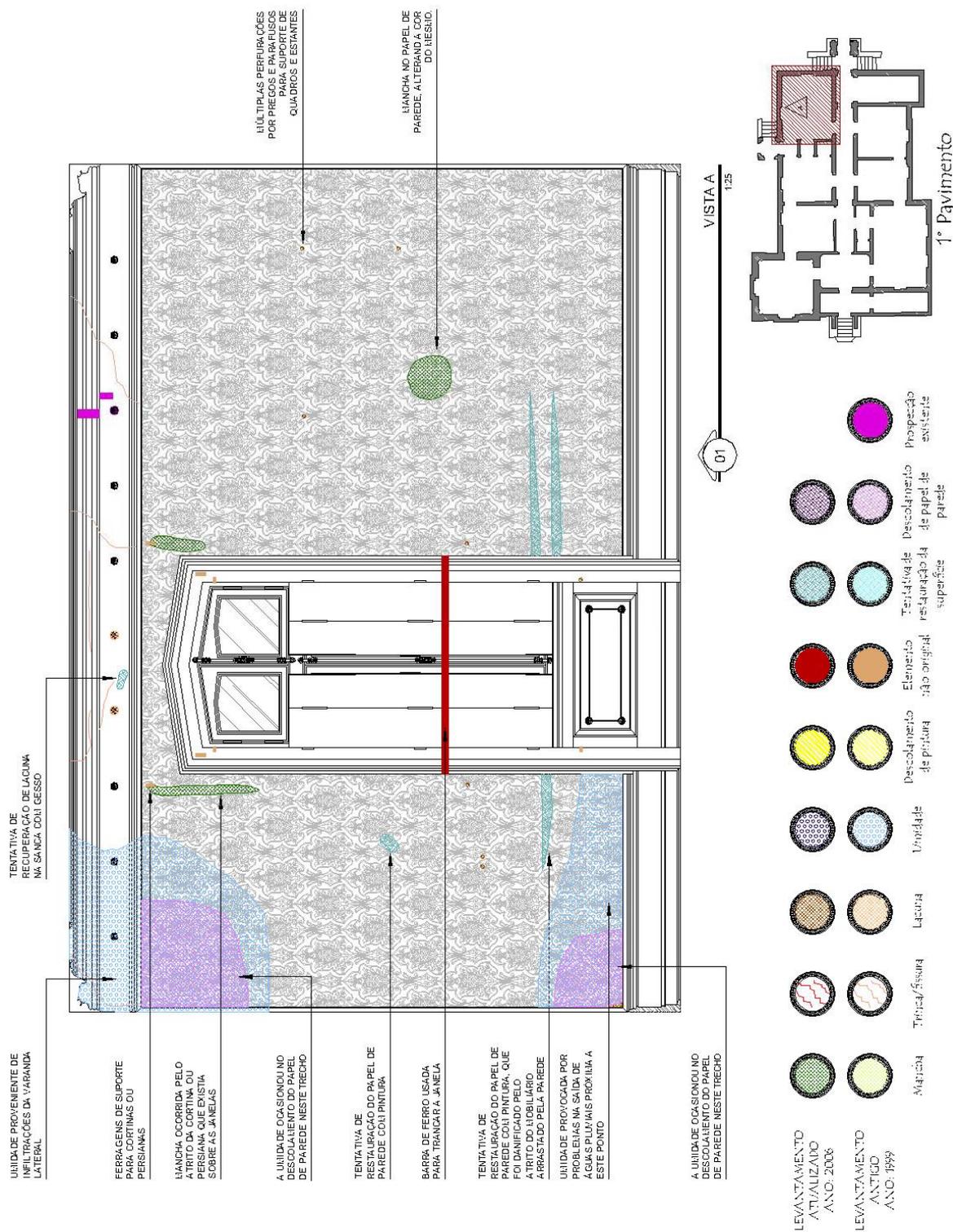


Figura 103 – Mapeamento de patologias de uma parede interna, com identificação dos principais danos e suas possíveis causas. Fonte: projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

f) Fachadas

A avaliação das fachadas deve seguir a mesma metodologia utilizada para a avaliação das paredes internas.

A dificuldade para a avaliação das fachadas se deve à altura das edificações. A montagem de andaimes é essencial para uma investigação mais precisa. É necessário que o técnico tenha contato físico com o material, procurando-se evitar que a inspeção seja feita somente de forma visual.

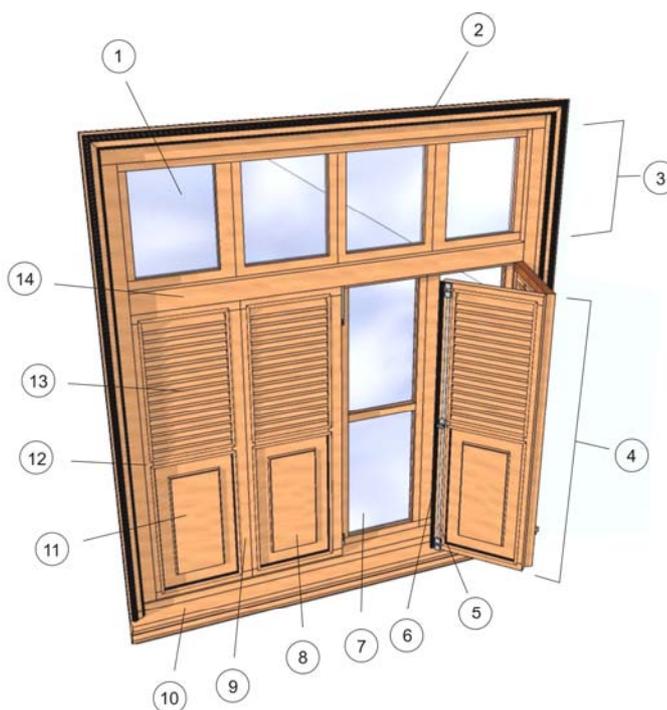
É necessário salientar que a escala usada nos mapeamentos de fachadas seja grande o suficiente para que as hachuras possam ser melhor visualizadas e não tornem-se apenas pontos coloridos (Figura 104).



Figura 104 – Mapeamento de patologias em fachada. Fonte: projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

g) Esquadrias

O levantamento do estado de conservação das esquadrias deve tomar como principais pontos de avaliação a função de vedação contra o intemperismo e de segurança do patrimônio. Qualquer dano que afete estas funções deve ser imediatamente diagnosticado. A avaliação das esquadrias deve ser feita por elementos ou peças, para facilitar a organização e quantificação de material danificado. A seguir temos um exemplo de uma esquadria de madeira e vidro com as principais peças nomeadas (Figura 105).⁷



1 - Vidraça: cada painel de vidro do caixilho de uma folha. O acabamento da lâmina de vidro no caixilho é feito com peças entalhadas chamadas **pinásios**.

2 - Alizar: moldura que faz o acabamento da esquadria na parede ou o contorno do vão-luz.

3 - Bandeira: janela situada acima de uma janela ou porta, de folhas fixas ou móveis formadas por vidraças ou venezianas.

4 - Folha: módulo fixo ou móvel de uma janela, porta ou bandeira.

5 - Cremona: ferragem usada para trancar uma folha na padieira e na travessa inferior (ou na soleira, no caso de uma porta) ao mesmo tempo. É constituída por um par de varas que se fixam em cima e embaixo, movidas por uma maçaneta.

Ferragens: peças metálicas usadas para mover e/ou travar as folhas e postigos de uma janela ou porta.

Trinco: fecho em forma de lingüeta usado para trancar uma folha no batente (ombreira, padieira ou travessa inferior) ou na soleira.

Fechadura: dispositivo usado para trancar uma folha de porta na ombreira de um batente ou em outra folha, geralmente constituído por uma lingüeta movida por uma maçaneta e outra movida por um mecanismo operado por uma chave.

Dobradiça: dispositivo articulado, normalmente constituído por duas chapas unidas por um pino, por meio do qual uma folha ou postigo se movem.

Tranqueta: fecho em forma de lingüeta usado para trancar uma folha em outra folha ou um postigo na folha de uma janela ou porta.

6 - Astrágalo: peça vertical que faz o acabamento entre as couceiras de junção de duas folhas móveis de uma porta ou janela. Geralmente ocorre somente em uma das folhas.

7 - Folha de vidro: folha fixa ou móvel feita de caixilho com quadros de vidro, usada para permitir a entrada da luz e impedir a entrada do vento.

8 - Folha escura: folha interna móvel sem panos de vidro, usada para impedir a entrada da luz direta. Seu caixilho é composto por almofadas, venezianas e/ou postigos.

Postigo: pequena portinhola móvel de vidro, de almofada ou de veneziana pertencente à folha de uma porta ou janela.

9 - Caixilho: estrutura de uma folha, de vidro ou escura. É formada por couceiras (peças verticais) e travessas (peças horizontais). Os mainéis são couceiras localizadas entre dois quadros, de vidro, de almofadas ou de venezianas.

10 - Peitoril: peça horizontal que faz o acabamento da base de uma janela.

11 - Almofada: painel de uma folha formado por quadro em alto ou baixo relevo ou delimitado por moldura.

12 - Batente: armação fixa de uma janela, que consiste em duas ombreiras (peças verticais), uma padieira (peça horizontal superior) e uma travessa inferior.

13 - Veneziana: anteparo formado por palhetas oblíquas, fixas ou móveis usado para permitir a passagem do vento, impedindo a entrada da luz direta.

14 - Travessão: travessa de madeira lisa ou frisada que separa as folhas da bandeira.

Figura 105 – Nomenclatura das peças de uma esquadria. Fonte: Arquivo pessoal do autor.

⁷ Nomenclatura baseada do Dicionário Visual de Arquitetura, de Francis D. K. Ching.

Com cada peça identificada, a equipe poderá obter todas as informações necessárias ao projeto e terá condições de registrar o levantamento através de tabelas. A tabela de registro de danos das esquadrias é um meio tão eficaz quanto o mapeamento, mas não necessita de desenhos e fornece informações em números e quantidades, o que facilita posteriormente o trabalho de orçamento. Devemos lembrar que uma edificação pode apresentar grande quantidade de esquadrias e as tabelas podem ser úteis para diminuir o montante de pranchas e desenhos.

Para preencher a tabela de patologias a equipe técnica deve estabelecer números que definam o grau de degradação e identificar a peça afetada. Uma forma de fazer isso é estipular porcentagens de áreas danificadas em cada peça. Desta forma, pode-se definir a quantidade (por porcentagem, por área ou por unidade) de materiais deteriorados (madeira, ferragens, vidros, etc.).

A tabela de patologias de esquadrias, além das informações que a identifiquem como o nome, a quantidade, número de folhas, tipos de ferragens, localização, etc., deve ter uma lista das peças a serem verificadas (caixilho, postigo, caixilho da bandeira, vidraça das folhas, alizar, etc.), com campos para serem preenchidos com o tipo de dano e a porcentagem de deterioração na peça (perfurações, cortes, trechos quebrados, ataque de cupins, etc.). Da mesma forma, deve haver campos específicos para a avaliação do estado de conservação das ferragens, para contagem das unidades que estão funcionando perfeitamente e as que estão danificadas (ferrugem, peças faltantes, etc.). Os danos que não podem ser apresentados em porcentagens, como empenamento, dificuldade de abertura, pinturas desgastadas, elementos novos fixados, entre outros, devem ser descritos num campo de informações adicionais.

A seguir temos um exemplo de uma tabela usada para registrar patologias de uma esquadria de madeira em um patrimônio edificado. Não devemos considerar um exemplo de tabela para todas as edificações. É necessário que a equipe crie uma tabela para cada projeto, levando em consideração a quantidade de unidades, a tipologia das esquadrias, os tipos de danos encontrados e principalmente o objetivo do levantamento (Figura 106).

TIPO		JANELA										Cre-Cremona	Tri-Trinco
JA		Número de folhas										Tra-Tranqueta	Do-Dobradça
		FOLHA 1					FOLHA 2					OBSERVAÇÕES	
		Dano	Ferragens				Dano	Ferragens					
Nº	DIMENSÃO	%	Do	Tri	Cre	Tra	%	Do	Tri	Cre	Tra		
1	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
2	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	0	-		
3	2,18x1,20	-	N/E	N/E	-	-	-	N/E	-	N/E	-	NÃO ENCONTRADA	
4	2,18x1,20	0	3	0	-	-	25	3	-	0	-		
5	2,18x1,20	25	3	0	-	-	-	3	-	N/E	-	FOLHA 2 NÃO ENCONTRADA	
6	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	0	-		
7	2,18x1,20	25	3	0	-	-	0	3	-	1	-		
8	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
9	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
10	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
11	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
12	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	0	-		
13	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
14	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
15	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
16	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
17	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	1	-		
18	2,18x1,20	25	3	0	-	-	25	3	-	0	-		
Padrão			3	1	-	-		3	-	1	-		
POSTIGO INTERNO		FOLHA 1					FOLHA 2					OBSERVAÇÕES	
Nº		Dano	Ferragens				Dano	Ferragens					
		%	Do	Tri	Cre	Tra	%	Do	Tri	Cre	Tra		
1		25	3	-	-	0	0	3	-	-	0		
2		0	3	-	-	0	25	3	-	-	0		
3		-	N/E	-	-	N/E	-	N/E	-	-	N/E		
4		0	3	-	-	0	25	3	-	-	0		
5		-	N/E	-	-	N/E	-	N/E	-	-	N/E	POSTIGOS 1 E 2 NÃO ENCONTRADOS	
6		25	3	-	-	1	25	3	-	-	0		
7		0	3	-	-	0	0	3	-	-	1		
8		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
9		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
10		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
11		-	N/E	N/E	N/E	N/E	-	N/E	N/E	N/E	N/E		
12		25	3	-	-	0	25	3	-	-	0		
13		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
14		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
15		-	N/E	N/E	N/E	N/E	25	3	-	-	1		
16		0	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
17		25	3	-	-	0	25	3	-	-	0		
18		25	3	-	-	0	25	3	-	-	0		
Padrão			3	-	-	1		3	-	-	1		
POSTIGO EXTERNO		FOLHA 1					FOLHA 2					OBSERVAÇÕES	
Nº		Dano	Ferragens				Dano	Ferragens					
		%	Do	Tri	Cre	Tra	%	Do	Tri	Cre	Tra		
1		25	3	-	-	0	25	3	-	-	0		
2		75	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
3		-	N/E	-	-	N/E	-	N/E	-	-	N/E		
4		25	3	-	-	0	25	3	-	-	1		
5		50	3	-	-	1	-	N/E	-	-	N/E	POSTIGO 2 NÃO ENCONTRADO	
6		-	N/E	-	-	N/E	-	N/E	-	-	N/E		
7		0	3	-	-	1	0	3	-	-	1		
8		-	3	-	-	N/E	-	2	-	-	N/E	POSTIGOS 1 E 2 NÃO ENCONTRADOS	
9		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
10		-	N/E	-	-	N/E	-	N/E	-	-	N/E		
11		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
12		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
13		25	3	-	-	1	-	0	-	-	0		
14		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1	TRINCO DIFERENTE	
15		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1	TRINCO DIFERENTE	
16		25	3	-	-	1	25	3	-	-	1		
17		25	3	-	-	0	25	3	-	-	0		
18		25	2	-	-	1	25	2	-	-	0		
Padrão			3	-	-	1		3	-	-	1		

Figura 106 – Exemplo de tabela de registro de danos de esquadrias. Fonte: projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.

Um caderno de registros de patologias de esquadrias deve ser confeccionado com uma boa diagramação. As pranchas de apresentação de cada unidade devem conter as fotografias das duas faces de cada unidade, sua localização, a tabela de danos e o diagnóstico escrito.

O registro de patologias das esquadrias também pode ser feito através de mapeamento de danos. Neste caso, é necessário que sejam produzidos desenhos que mostrem as duas faces de todas as folhas. A opção por esta ferramenta depende de vários fatores, mas principalmente da quantidade de unidades na edificação. Se houver um número muito grande de unidades em uma determinada edificação, a quantidade de pranchas de mapeamento de danos será muito grande também. Neste caso, as tabelas são a melhor opção de apresentação, pois apresentam as mesmas informações, ocupando menos espaço nas pranchas. O mapeamento deve seguir o mesmo modelo de legendas dos demais elementos.

h) Escadas

As escadas foram destacadas como elementos a parte porque apresentam estruturas individuais.

As escadas de pedra são mais sujeitas a sofrerem danos de ordem extrínseca, ou seja, provenientes de ações externas ao material, como desgaste por uso, vandalismo e ações da natureza. O levantamento de danos deve identificar as partes quebradas (lacunas), fissuradas, soltas, faltantes ou desgastadas.

O levantamento de danos das escadas de madeira deve identificar as possíveis irregularidades estruturais como as peças soltas ou mal encaixadas, conferindo o nivelamento dos pisos e espelhos e o grau de estabilidade da estrutura (Figura 107).



Figura 107 – Escada com problemas estruturais apresentando desnivelamento dos pisos. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ , 2003.

O mapeamento de danos deve indicar as peças faltantes, alteradas, novas e os trechos danificados. A apresentação fica a critério da complexidade da estrutura, podendo ser através de desenhos em 2D ou 3D, com acompanhamento de fotografias e planilhas. A numeração ou nomenclatura das peças (pisos, espelhos, balaústres, corrimãos, peças estruturais) feitas num levantamento métrico, por exemplo, ajudam no mapeamento de danos servindo como base para um detalhamento quantitativo.

Em situações em que a estrutura da escada encontra-se muito comprometida e exija que esta seja desmontada, para restauração, é necessário que a equipe técnica faça o levantamento métrico-arquitetônico e mapeamento de peças, para que a escada seja remontada posteriormente. Como mapeamento de peças, entende-se a identificação e numeração de todas as peças da escada (tábuas de pisos, banzos, corrimãos, balaústres, ornatos, etc.). A marcação das hachuras dos danos pode ser feita neste mesmo desenho. Este mapeamento deve ser feito em desenhos e também “*in loco*”, ou seja, as próprias peças devem ser numeradas com algum material de fácil remoção, como giz ou tinta a base de água (Figuras 108 e 109).

Uma outra forma de fazer esse mapeamento é através de modelos em 3D, seguindo a mesma técnica usada nas estruturas do telhado. A forma de apresentação, neste caso, depende da complexidade da estrutura.



Figura 108 – Mapeamento *in loco* das peças de uma escada de madeira com tinta a base de água. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.

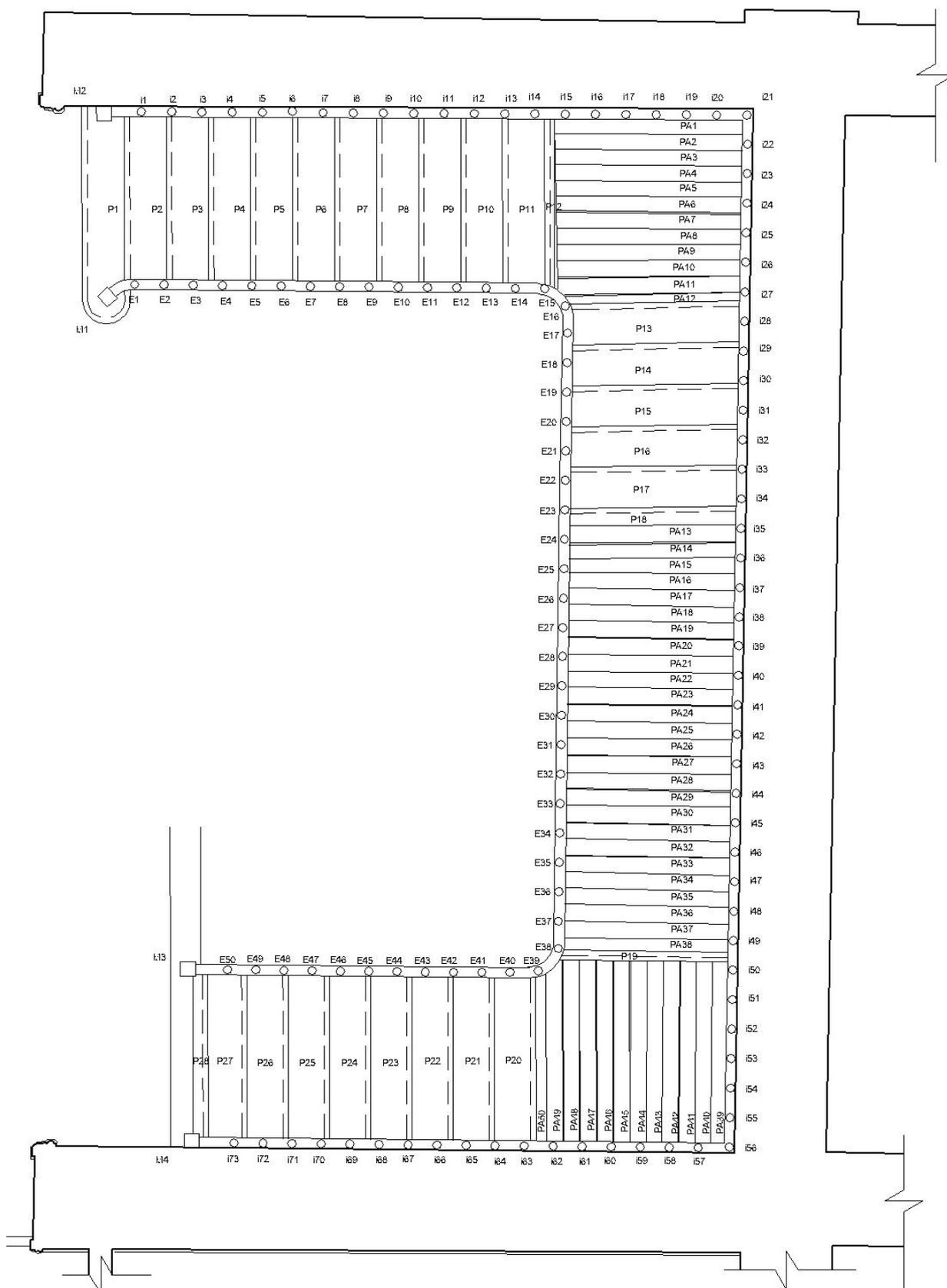


Figura 109 – Mapeamento de peças da escada feito em Auto CAD. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.

2.2.4. Levantamento e registro de estruturas

As estruturas devem receber atenção especial no levantamento de patologias pois os danos podem comprometer a estabilidade da edificação, criando situações de perigo. É imperativo que a segurança na edificação esteja consolidada. Como já foi dito, o levantamento de danos em estruturas deve ser o primeiro trabalho a ser realizado, para que as estruturas instáveis sejam escoradas em tempo hábil, garantindo a segurança da equipe de projeto e dos operários. Inicialmente é feita uma avaliação prévia das condições de conservação da estrutura e somente após a verificação de sua estabilidade, é realizado o levantamento métrico e o levantamento e registro dos danos.

O levantamento de estruturas requer a presença de profissionais qualificados e de avaliações cuidadosas, se possível, baseadas em exames laboratoriais.

Resumidamente, segundo o professor Walmor Prudêncio (1998), o levantamento e o registro de patologias de estruturas devem ser feitos da seguinte maneira:

Estudo das condições do equilíbrio e segurança estrutural, identificando e estabelecendo, através dos sintomas, o grau de profundidade que os ensaios e pesquisas devem ser desenvolvidos. Não pode ser desconsiderada a influência das intervenções urbanas periféricas nos tipos de fundações que, geralmente, são de reduzida profundidade nos monumentos culturais, exigindo, quando fragilizadas, que sejam consolidadas antes de outras intervenções.

Mapear e cotar as anomalias em plantas e documentá-las fotograficamente. É fundamental avaliar ainda a influência dos esforços dinâmicos, principalmente aqueles oriundos de tráfego periférico e as suas ações sobre as fundações, que nos monumentos históricos, respondem em grande parte pelas fissuras e deslocamentos das alvenarias e estruturas. (PRUDÊNCIO, 1998, p. 11)

O registro das estruturas deve ser feito através de relatório técnico, acompanhado de fotografias e plantas de estrutura, com indicação dos sistemas estruturais e de seus materiais, e a localização, em planta, dos sintomas nas estruturas.

2.2.5. Levantamento e registro de instalações

Recomenda-se a presença de profissionais especializados para avaliar cada tipo de instalação, já que estes elementos também necessitam de uma avaliação baseada em ensaios e exames com equipamentos especiais.

Uma primeira inspeção das instalações elétricas deve ser feita, à procura de problemas que possam causar situações de perigo, como curtos-circuitos e incêndios.

Em relação às instalações hidráulicas o professor Walmor Prudêncio (1998, p. 11) recomenda que seja feito o levantamento do sistema de abastecimento de água, incêndio, esgotos e drenagens, avaliando-se o desempenho e as condições de vazão. Deve-se identificar os materiais que constituem estas instalações e avaliar seu estado de conservação, considerando os riscos de infiltração. Este registro deve ser feito através de mapeamento de patologias das instalações, marcando os pontos de infiltração – e de riscos – utilizando-se as plantas e elevações.

Para uma apresentação mais completa, pode-se optar por desenhos em 3D – perspectivas isométricas – com a representação das tubulações, suas dimensões, capacidades de carga e a indicação dos pontos onde houver problemas patológicos.

O levantamento e registro das instalações elétricas deve ser feito através de mapeamento de instalações (pontos elétricos, conduítes, circuitos e cargas), se possível com identificação das alterações sofridas ao longo dos anos. O mapeamento também deve utilizar as plantas e vistas e, quando necessário, as perspectivas isométricas.

2.2.6. Levantamento e registro de bens móveis e integrados

Os bens móveis e integrados de uma edificação correspondem aos objetos de elevado valor artístico e/ou históricos que fazem parte da constituição do patrimônio edificado. Podem ser integrados à arquitetura (fixos) ou móveis. Muitos destes elementos são responsáveis pelo tombamento da edificação.

Dentre os integrados, temos forros decorados, painéis decorativos, pinturas artísticas, vitrais, etc. Os bens artísticos móveis variam desde vasos e estátuas a lustres e arandelas.

Determinados elementos devem ser avaliados por profissionais específicos. Museólogos estão mais qualificados para fazer este tipo de trabalho, principalmente no que diz respeito a pinturas artísticas deterioradas.

O registro deve ser realizado através de fichas de inventário próprias, sendo uma para cada objeto, as quais devem conter fotografias da peça, referências documentais, mapa de localização, estilo artístico, ano de produção, texto descritivo com identificação dos materiais e métodos construtivos e relatório de danos com indicação do agente patológico.

2.2.7. Levantamento e registro arqueológico

Como já foi dito, a arqueologia é a ciência que estuda o homem a partir de sua cultura material e, como ciência, possui procedimentos teórico-metodológicos específicos, como qualquer outra disciplina científica (NAJJAR, 2005, p.13).

A arqueologia aborda o passado, mas ao contrário do que se pensa, não está unicamente ligada ao passado longínquo. Irá estudar as manifestações da cultura material humana independentemente do passado a qual ela pertence, tenha ele milhares de anos, ou apenas dezenas. Somente as fontes de investigação serão diferentes em ambos os casos.

A arqueologia pré-histórica do Brasil estuda a cultura humana até a chegada dos europeus. A arqueologia histórica estuda a cultura material a partir da chegada dos europeus ao Brasil e se estende até o presente (ORSER JR., 1992, p.18).

As fontes de pesquisa da arqueologia variam desde restos materiais, como artefatos para caça, pesca e agricultura, vasos cerâmicos, fogueiras e pinturas rupestres (arqueologia pré-histórica), até documentos escritos, desenhos, plantas, fotografias e até mesmo edificações (arqueologia histórica).

Todo projeto de restauração de um monumento histórico deve ter como objetivo, dentre outros, a recuperação e a manutenção da história deste bem na memória do cotidiano coletivo. Segundo Rosana Najjar (2005, p. 21), os projetos de restauração de patrimônios edificados devem ser “encarados como momentos potencialmente interessantes de realização de um efetivo resgate da história do bem e da sociedade que o construiu”. É necessário que em todo projeto de restauração, seja feita uma avaliação do potencial arqueológico, para se saber a necessidade de uma pesquisa arqueológica e a sua profundidade.

O patrimônio edificado pode ser estudado como um superartefato, ou seja, a própria edificação pode ser investigada como um objeto e não apenas como o local onde encontram-se os artefatos.

Para a área da preservação de bens históricos e culturais, a arqueologia se mostra como uma disciplina indispensável para o conhecimento, o mais completo possível, da história do bem, fornecendo informações importantes sobre temas que a história, por si só, não pode nos informar (NAJJAR, 2005, p.18).

Entretanto, dentro da etapa de registros físicos, o tipo de informação mais importante é a identificação e datação das intervenções sofridas pela edificação ao longo de sua existência.

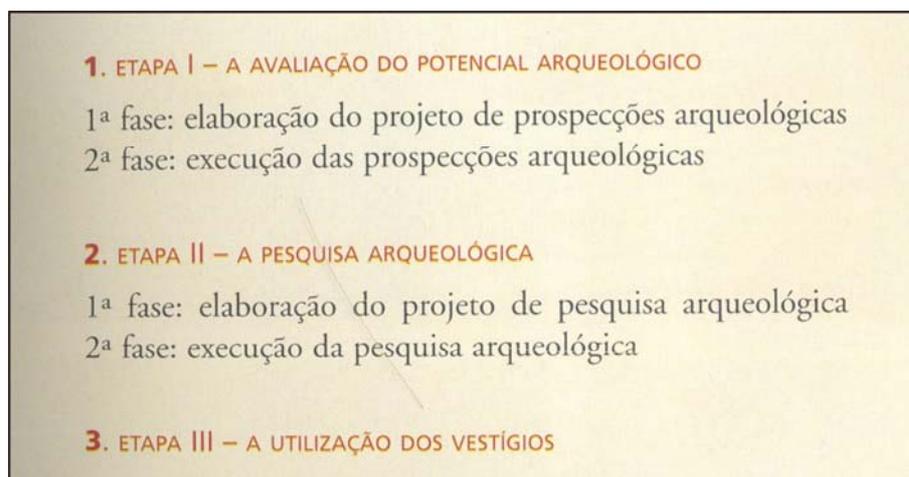
Estas informações são importantes para que o projetista possa saber quais intervenções devem ser mantidas e quais devem ser desfeitas na proposta de restauração.

Charles Orser Jr. (1992) exemplifica em seu livro *Introdução à Arqueologia Histórica*, como aplicar a arqueologia ao estudo das mudanças ocorridas na edificação durante sua existência.

Edifícios, quando examinados com cuidado, produzem informações sobre quando foram construídos, quando foram feitas reformas e quais cômodos eram mais importantes. Camadas de tinta e de papel de parede podem ser 'escavadas' como se fossem extratos do solo, a fim de se descobrir que cores e estampas estavam na moda ou eram acessíveis aos habitantes em determinados momentos do passado. Janelas e portas que foram fechadas ou acrescentadas podem ser analisadas com vistas a descobrir quando foram construídas ou para documentar o aumento da família e, possivelmente, da riqueza. Alterações no tamanho dos cômodos, com o passar do tempo, também podem ser usadas como uma medida de mudanças de atitudes sociais e culturais. (ORSER JR., 1992, p.37)

O Manual de arqueologia do IPHAN (2005, p.31) divide as pesquisas arqueológicas dos projetos de restauração em três etapas, conforme o quadro a seguir (Quadro xx):

Quadro 02 – Etapas da pesquisa arqueológica dentro do projeto de restauração.
Fonte: NAJJAR, 2005, p. 31.



A avaliação do potencial arqueológico (Etapa I) consiste nas investigações sobre as alterações sofridas pela edificação ao longo do tempo. Nesta fase serão elaboradas as prospecções arqueológicas, cuja localização será definida com base nas evidências e vestígios de intervenções sofridas verificadas nas pesquisas históricas e nos levantamentos métrico-arquitetônicos (NAJJAR, 2005, p.35-38).

Se, por exemplo, durante os levantamentos métrico-arquitetônicos ou de estado de conservação, a equipe de restauração descobrir em uma parede algum sinal de que exista um vão emparedado, esta evidência deve ser também considerada na pesquisa arqueológica. Para a confirmação da hipótese de existir aquele vão, deve ser proposta a execução de uma prospecção naquele local (Figuras 110, 111 e 112).



Figura 110 - Parede atrás de uma capela onde foram encontrados indícios de vãos emparedados. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.



Figura 111 - Parede da capela com a acentuação feita em computador das marcas dos possíveis vãos emparedados. A hipótese era a de serem duas portas e dois nichos para imagens religiosas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.



Figura 112 – Prospecção de alvenaria feita entre uma porta e um nicho de imagem, com a indicação dos elementos e a confirmação da hipótese criada. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

Prospecção é uma técnica de investigação que consiste na retirada de camadas de acabamentos (pinturas, adornos, etc.) e revestimentos (emboço, reboco, enchimentos, etc.) em pequenos trechos (janelas de prospecção), com o objetivo de identificar os diferentes elementos sobrepostos desde a camada superficial até a mais profunda. Pelo fato de ser necessária a retirada de material existente, é uma técnica destrutiva, e por este motivo, deve ser executada com muita atenção.

Se possível, deve-se utilizar outros métodos de investigação não destrutíveis, como por exemplo, a detecção de anomalias no solo e nas paredes através do GPR (*Ground Penetration Radar*), também chamado Radar de Solo.

Antes da execução das prospecções, deve ser feito um projeto de elaboração das prospecções, com a indicação em vistas e plantas dos locais a serem prospectados. A escolha dos locais a serem prospectados baseia-se nos dados obtidos na pesquisa histórica e no levantamento métrico-arquitetônico (NAJJAR, 2005, p.36).

Segundo o Manual do IPHAN (2005, p.60-61), ao final da execução das prospecções arqueológicas, o arqueólogo responsável deve elaborar um relatório final sobre os resultados obtidos através das prospecções. Este relatório deve conter a descrição detalhada do que fora descoberto e dos procedimentos de pesquisa adotados, com fotografias, desenhos, tabelas e demais ferramentas de apresentação. Além disso, deve apresentar conclusões e/ou novas hipóteses desenvolvidas a partir dos dados obtidos e justificar a necessidade ou não da continuação das pesquisas.

A etapa II, segundo o Manual do IPHAN (2005, p.38), é facultativa, pois depende do resultado obtido na etapa I, que poderá ou não, exigir o aprofundamento das pesquisas.

Nesta etapa, a equipe de arqueologia deve realizar uma série de procedimentos de investigação arqueológica para aprofundar as pesquisas, como as escavações e novas prospecções que se tornarem necessárias.

O levantamento arqueológico não deve estar somente focado na produção e registro de prospecções e escavações, mas cabe ao arqueólogo, procurar indícios de alterações sofridas em todos os demais elementos da edificação. Estes indícios podem ser marcas de elementos retirados, elementos não originais, elementos e estruturas ocultas, materiais e aparatos modernos não correspondentes à época da construção da edificação, enfim, qualquer indício da existência anterior de elementos arquitetônicos que foram retirados ou escondidos. A descoberta destes vestígios pode influenciar o caminho a ser seguido pelo projeto.

Além do relatório de prospecções, deve-se fazer o registro dos vestígios encontrados e dos indícios das alterações sofridas, com a descrição das hipóteses levantadas e das conclusões obtidas (Figuras 113 e 114). O relatório de prospecções é apenas um capítulo do relatório final do registro arqueológico (Figura 115).



Figura 113 – Vestígios de antiga estrutura encontrado sob o telhado de um patrimônio, comprovando uma alteração sofrida pela cobertura. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.



Figura 114 – Chaminé desativada encontrada escondida sob a cobertura. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.



Figura 115 – Exemplo de uma prancha de registros dos vestígios de alterações sofridas por uma edificação, apresentando fotografias, mapa de localização e relatório com hipóteses formuladas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

2.2.8. Levantamento e registro fotográfico

O levantamento fotográfico não pode ser entendido como um serviço isolado, apresentado através de cadernos de registros fotográficos apenas. Serve como base para todos os demais registros físicos. As fotografias produzidas serão usadas tanto para ilustrar os danos apresentados no registro de estado de conservação, quanto para registrar os vestígios encontrados no levantamento arqueológico, ou para servir como base de desenho do levantamento métrico-arquitetônico, e assim por diante. O levantamento fotográfico é uma ferramenta fundamental para os levantamentos físicos e apresentação dos seus registros. A fotografia retrata a imagem real do monumento no momento em que é feita. Por este motivo, um trabalho de registro físico feito sem a presença da fotografia perde muito de sua qualidade.

Para cada serviço, as fotografias precisam ser feitas segundo critérios específicos. Por exemplo, para fotografias que serão usadas como base para o levantamento métrico-arquitetônico, é necessário que estas sejam feitas em vistas frontais, na tentativa de se evitar perspectivas, pois os desenhos que serão produzidos por cima destas fotos precisam

ser feitos em escala. Muitas vezes, quando o objeto é muito grande e não pode ser fotografado de uma só vez sem perspectiva, por falta de distância focal, pode ser necessária a produção de várias fotos de trechos do objeto para posterior montagem de uma imagem retificada, sem perspectiva (Figuras 116 e 117). Este é o princípio básico da fotogrametria, que foi explicada no primeiro capítulo.



Figura 116 – Fotografia servindo de base para o registro métrico do ornato. Fonte: Projeto RB762/UFRJ, 2003.



Figura 117 – Montagem de imagem de uma janela através de várias fotografias, por falta de distância focal. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.

Outras fotografias podem ser produzidas com o intuito de se mostrar inteiramente determinado objeto arquitetônico, para que, através delas, algumas informações possam ser retiradas ou conferidas a qualquer momento durante os trabalhos de registros físicos. Algumas fotografias são produzidas apenas para ilustrar a ambiência interna dos cômodos de uma edificação, enquanto outras mostram apenas os danos presentes em um determinado elemento construtivo.

Em determinados tipos de registros, pode ser necessária a presença de um fotógrafo profissional para a produção de fotografias que necessitem de melhor qualidade para as apresentações.

Algumas vezes, o fotógrafo pode ser contratado para produzir as fotos do “antes e depois” das obras de restauração, usando equipamentos especiais, como lentes, refletores e tripés. Depois, precisa fazer o registro dos equipamentos usados e da localização e

posicionamento das fotografias em planta baixa, para que, após as obras, ele possa posicionar o mesmo equipamento, no mesmo lugar e fazer as novas fotos. Pode ser considerado um preciosismo, mas as fotografias do “antes e depois” da restauração se tornarão futuramente documentos importantíssimos para o registro das intervenções sofridas pelo patrimônio.

2.2.9. Prospecções arquitetônicas

A execução das prospecções arquitetônicas faz parte dos serviços de registros físicos porque corresponde à pesquisa sobre as transformações físicas ocorridas na edificação ao longo de seu tempo de existência, entretanto, destaca-se como etapa de trabalho por não fazer parte de nenhum dos demais serviços, nisto incluem-se as pesquisas arqueológicas.

Independentemente da necessidade ou não do levantamento e registro arqueológico, a execução das prospecções arquitetônicas é fundamental para qualquer projeto de restauração em bens históricos. Deve sempre ser realizada.

As prospecções arquitetônicas incluem, além das prospecções de revestimento de alvenaria de piso, de tetos, etc., as prospecções estratigráficas. O objetivo destas últimas é recolher dados sobre as diversas camadas pictóricas sobrepostas nos elementos construtivos da edificação, se existirem.

Para a proposta de execução das prospecções, a equipe deve se basear nos dados obtidos através da pesquisa histórica e do levantamento métrico-arquitetônico. Estes dados – que podem ser vestígios físicos, fotografias, textos ou qualquer outra fonte que comprove ou suponha a existência de alterações na arquitetura – irão indicar os locais onde seja possível encontrar estas intervenções.

Os dados obtidos com a investigação feita através das prospecções são importantes para a elaboração do projeto de restauração, pois expõem estas intervenções sofridas pela edificação, podendo resgatar vestígios de elementos originais ainda presentes, mas que foram encobertos por novos, dando subsídios para o arquiteto projetista poder tomar decisões sobre o que fazer em relação a estes materiais novos e/ou originais encontrados. Por exemplo, se através de uma prospecção estratigráfica, a equipe comprovar a existência de uma determinada pintura que fora encoberta por várias outras camadas, o projetista, com esta informação em mãos, pode considerar a possibilidade de resgatar esta pintura original. Se a prospecção não tivesse sido feita, o projetista não teria este subsídio.

As prospecções estratigráficas devem ser feitas por restaurados experientes, que utilizam técnicas especiais, mas sempre coordenados pelo arquiteto. A execução das prospecções deve seguir um padrão em toda a edificação.

O registro das prospecções pode ser feito através de um caderno próprio. Cada prospecção deve ser localizada em plantas baixas, através de uma nomenclatura própria a ser definida pela equipe de registros físicos (Figura 118).

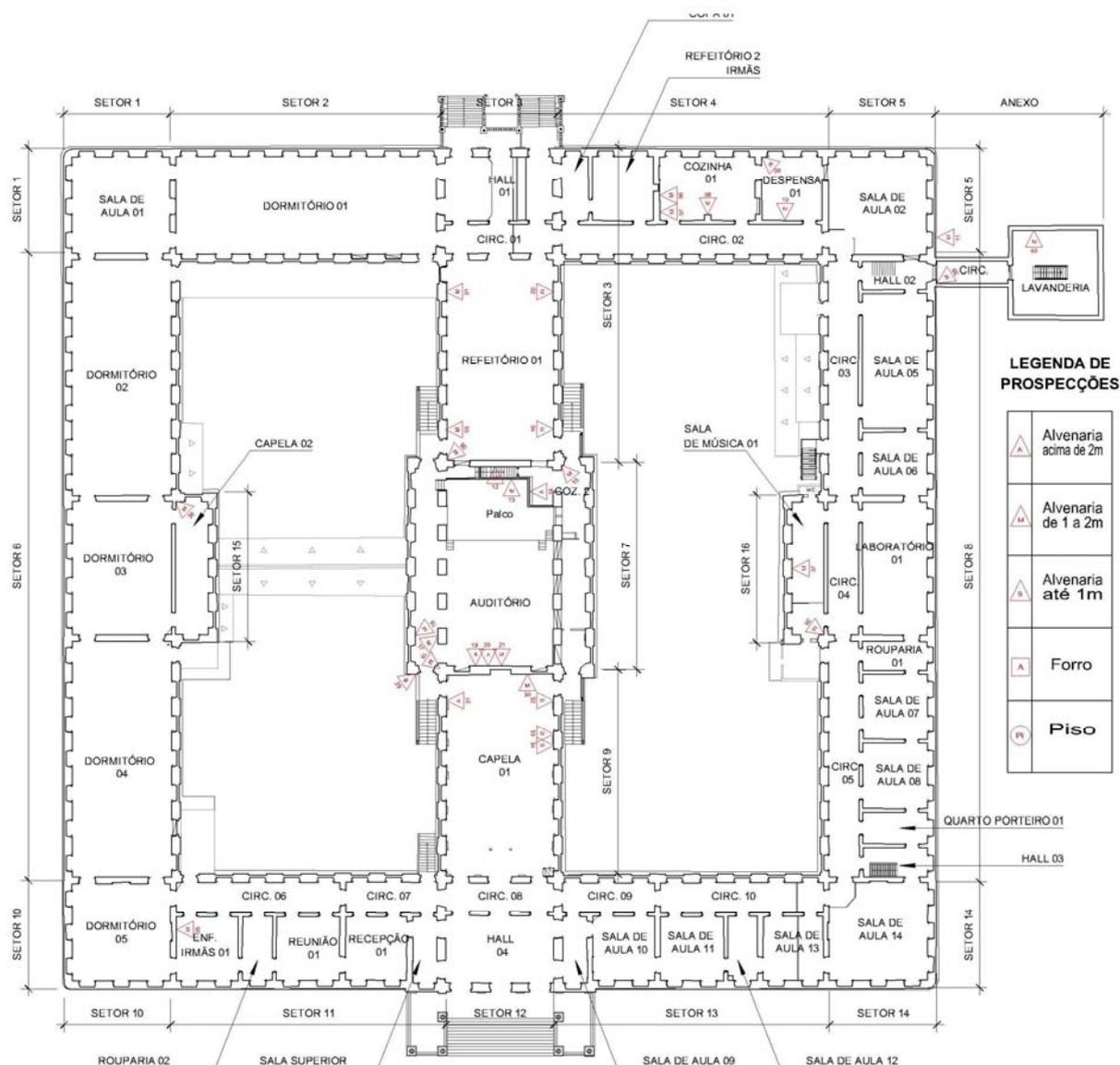


Figura 118 – Exemplo de planta de localização das prospecções arquitetônicas, com legenda de identificação dos tipos de prospecção propostos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

Esta planta deve indicar as posições de cada tipo de prospecção, de preferência relacionando-as à prancha onde se encontrará a ficha técnica de cada unidade executada.

O registro das informações obtidas com as prospecções deve ser feito através de relatório técnico, que deve descrever detalhadamente os materiais encontrados em cada camada. Cada prospecção deve receber uma ficha técnica individual, que contenha pelo menos uma fotografia nítida da prospecção, com a identificação de todas as camadas, através de numeração, da mais profunda à mais superficial, mapas de localização, nome, tipo e o relatório descritivo com as conclusões finais (Figura 119).

Localização: Setor 12 - Circulação 08 - Alvenaria
Prospecção: 56 - VEL.CD.S12.PA.03
Tipo de Prospecção: Estratigráfica - Horizontal - Baixa
Número de camadas pictóricas: 09
Camadas Prospectadas: S - Substrato
I - Fundo preparado
II - Pintura decorativa marmorizada em tons ocre
III - Pintura decorativa marmorizada em tons de cinza
IV - Tinta na cor verde folha
V - Tinta na cor verde bandeira
VI - Tinta na cor ocre
VII - Tinta na cor verde folha escuro
VIII - Tinta na cor verde esmeralda
IX - Tinta na cor branco neve

Conclusões: A superfície apresenta duas faixas distintas de pintura. Na parte inferior encontramos uma pintura decorativa marmorizada em tons terrosos, camada II. A parte inferior apresenta uma complexidade maior, com relação à superior, pelo número de camadas de pintura. O marmorizado primitivo apresenta uma barra nos mesmos tons. Na terceira camada foi introduzida uma pintura marmorizada semelhante à primeira, porém de qualidade inferior, em tons de cinza. Tentou-se repetir os frisos da faixa decorada. A partir da camada IV, na cor verde folha lisa, elimina-se a policromia e as faixas decorativas.

S I II III IV V VI VII VIII XIX

Ficha Técnica * Setor 12 067

Pesquisa Cromática da Construção e Elementos Ornamentais Educandário Santa Teresa

DAROS

Figura 119 – Exemplo de ficha técnica de uma prospecção estratigráfica, com fotografia, localização através de mapas, nome, tipo, descrição das camadas e conclusões da investigação. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

2.3. Considerações gerais

As técnicas e estratégias de execução dos levantamentos e registros físicos apresentadas acima correspondem somente às mais comumente utilizadas nos projetos de restauração no Brasil. Os técnicos e profissionais envolvidos em um destes projetos podem encontrar problemas diversos que dificultam a execução dos levantamentos e registros. Como cada projeto apresenta situações e problemas diferentes, as soluções apresentadas aqui não constituem um sistema rígido para a execução destes serviços. Os técnicos devem possuir

experiência e criatividade para solucionar estes problemas, desenvolvendo novas técnicas, métodos e estratégias para cada projeto.

É importante que os coordenadores façam uma análise prévia da situação de cada edificação e do objetivo dos registros para poder prever as possíveis dificuldades que serão encontradas e, assim, preparar seu tempo, sua equipe, seus recursos e propor suas soluções para estes problemas, evitando-se perdas de tempo desnecessárias e contribuindo para uma boa qualidade dos trabalhos. O planejamento da execução dos serviços é a base sólida e a garantia de um trabalho bem feito. A partir deste planejamento é que serão definidas que técnicas serão utilizadas.

A seguir, mostraremos três projetos de restauração de patrimônios edificados, onde foram executados serviços de registros físicos, dos quais serão analisados os prós e contras das estratégias e técnicas utilizadas, em função dos objetivos, dos recursos e das situações encontradas. São eles: o Projeto de Restauração da Antiga Casa do Estudante Universitário da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CEU/UFRJ), o Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa e o Projeto de Restauração da Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio.

CAPÍTULO 3

Análise da aplicação da proposta

**REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:
Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado**

Capítulo 3 – Análise da aplicação da proposta

3.1. Registros físicos da Casa do Estudante Universitário da UFRJ (CEU)

A antiga Casa do Estudante Universitário da UFRJ (CEU/UFRJ) situa-se da Avenida Rui Barbosa, nº 762, no Flamengo, Rio de Janeiro. A edificação foi construída em 1922 para abrigar o Hotel Sete de Setembro. Mais tarde, passou a ser o Internato da Escola de Enfermagem Anna Nery da UFRJ, antes se tornar a CEU/UFRJ. Atualmente é o Colégio Brasileiro de Altos Estudos da UFRJ.

O conjunto arquitetônico é formado por duas edificações de estilo eclético ligadas por um passadiço no 2º pavimento. O Prédio Principal, com aproximadamente 3.950m² de área construída em 4 pavimentos, sendo o último um sótão, possui planta retangular e dois pátios internos que fazem a ventilação e a iluminação natural no interior da edificação. O Prédio Anexo, de planta quadrada, possui aproximadamente 960m² de área construída em apenas 2 pavimentos, mas com pés-direitos maiores que o Prédio Principal. Os prédios apresentam diferenças consideráveis em suas ornamentações internas e externas. Apesar de formarem um conjunto arquitetônico, apresentam diferenças arquitetônicas consideráveis, principalmente do que diz respeito a sua ornamentação externa. O conjunto foi tombado pelo INEPAC-RJ em 1989 (Figura 120).



Figura 120 – Fotografia aérea da Casa do Estudante Universitário. Pode-se ver a passarela de ligação entre as duas edificações e os pátios internos do Prédio Principal. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2004.

A proposta de restauração do conjunto surgiu em 1995. A idéia inicial era abrigar espaços para serem utilizados pela UFRJ, como o Programa de Pós-graduação de Antropologia Social (PPGAS) e a Escola de Políticas Públicas e de Governo (EPPG).

Uma empresa fora contratada para fazer o levantamento métrico inicial do conjunto. O objetivo deste levantamento era servir como base para o anteprojeto de adaptação e mudança de uso, portanto, não necessitava de uma precisão tão grande, já que tratava apenas da definição dos usos dos pavimentos, sem necessidade de detalhamento arquitetônico. Foi feito com muita rapidez, com os ambientes dispostos de forma ortogonal. Para seu objetivo, cumpria as exigências (Figura 121).

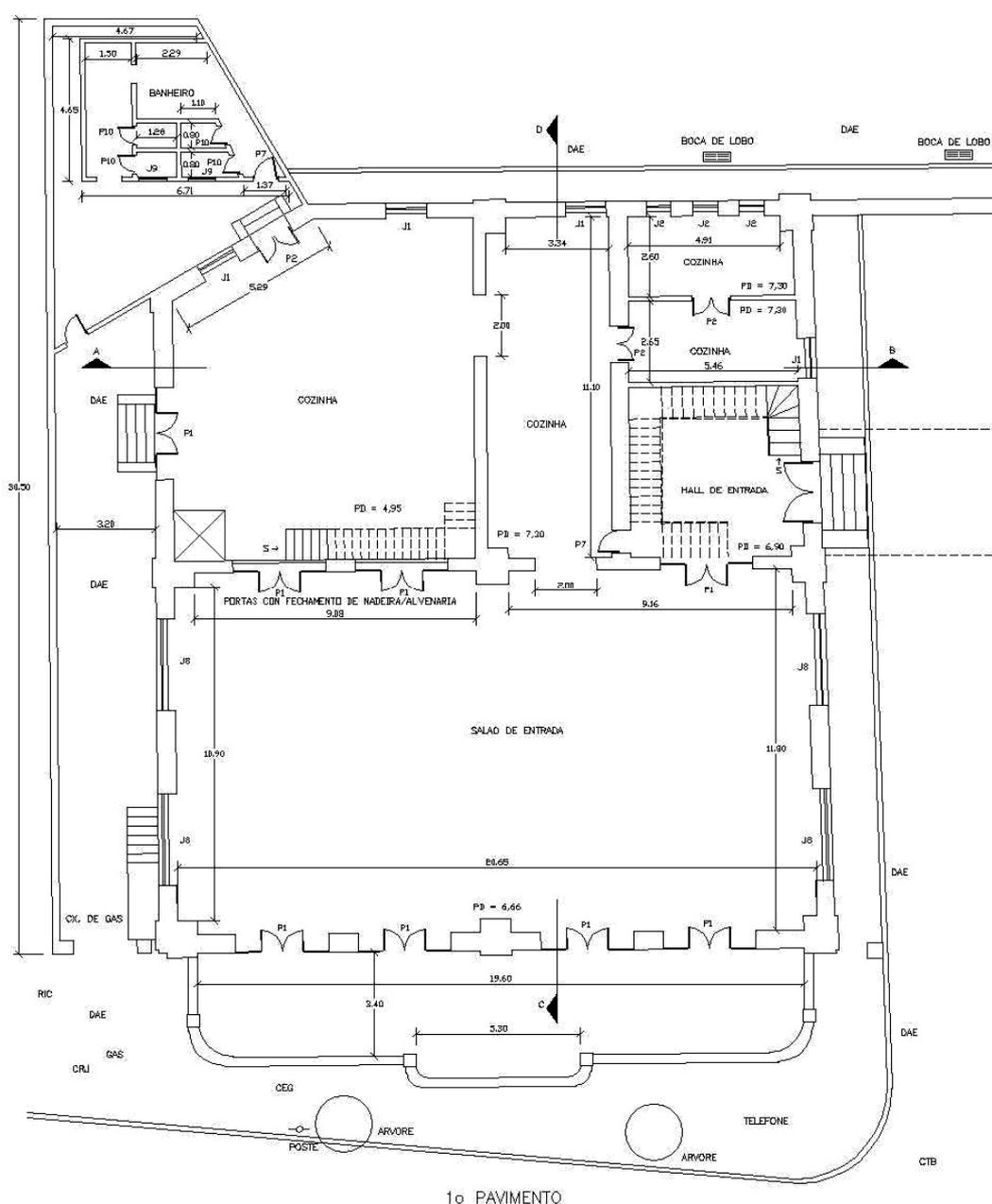


Figura 121 – Planta baixa de levantamento do 1º pavimento do Prédio Anexo da CEU. Fonte: Projeto de Restauo RB762 UFRJ, 1995.

Em 1996, foi feito o levantamento estrutural, para avaliar as condições de segurança da edificação. O anteprojeto de adaptação e uso teve início logo em seguida e fora aprovado pelo INEPAC em 1997. Para conseguir recursos para a restauração do conjunto, a UFRJ recorreu à aprovação do Ministério da Cultura (MINC), através da Lei Rouanet⁵. Para tanto, o anteprojeto foi apresentado através de um volume encadernado, com a pesquisa histórica inserida – denominado Projeto de Restauração e Mudança de Uso do Hotel Sete de Setembro. Com a aprovação do MINC no ano 2000, os recursos necessários foram adquiridos através de patrocínios de empresas privadas. O projeto executivo teve início em 2001 e recebeu oficialmente o nome de Projeto de Restauro RB762.

Uma outra empresa fora contratada para assumir o projeto executivo. Seria necessário executar todos os serviços de registros físicos – incluindo o levantamento métrico-arquitetônico novamente –, pois o anteprojeto previa alterações na arquitetura original. Entretanto, o projeto executivo foi elaborado sobre a base de desenhos feita através do levantamento métrico de 1995, que fora produzido para atender somente ao anteprojeto. Esta base apresentava apenas medidas aproximadas das edificações e de seus ambientes e poucas informações e detalhes construtivos, não constituindo a devida base para um projeto executivo, que demanda precisão de medidas e informações. Em função disto, ocorreram inúmeros problemas na produção do projeto executivo, na elaboração do orçamento e na execução da obra, que vieram causar o aumento de custos e a perda de tempo, estendendo exacerbadamente os prazos de obra. Isto mostra a pouca importância dada aos registros físicos como veículos para a elaboração de projetos e, principalmente, como um dos instrumentos de salvaguarda da memória de um patrimônio edificado, em respeito ao seu valor histórico.

Em vista disso, foi necessária a criação de uma equipe para a execução dos levantamentos métrico-arquitetônicos e de estado de conservação das áreas de interesse histórico/artístico do conjunto. Foram encontrados pisos de ladrilhos hidráulicos, de pastilhas ou de tábuas corridas em *parquet*, forros decorados, paredes ornamentadas em ambientes especiais de valor histórico, pois possuíam elementos originais intactos e, portanto, merecedores de serem registrados. A metodologia de apresentação escolhida foi o registro através de volumes encadernados, ou cadernos de registros físicos, de cada elemento construtivo de valor histórico e/ou estético.

⁵ A Lei Rouanet, ou Lei Federal de Incentivo à Cultura (Lei 8.313/91), foi criada para incentivar investimentos culturais. Permite que projetos culturais aprovados pelo Ministério da Cultura recebam patrocínios e doações de pessoas físicas e/ou jurídicas, com incentivos fiscais.

3.1.1. Registros físicos do Prédio Anexo

A criação destes cadernos de registros se fez necessária então, pelo risco de perda de informações sobre a configuração e condição física do patrimônio antes da restauração, já que esta iria resultar em alterações sofridas pela configuração original do patrimônio. Mas como os levantamentos só começaram a ser feitos após o início das obras, o trabalho deveria ser rápido, na tentativa de se evitar a perda de informações com as demolições e alterações que seriam sofridas pela edificação ao longo das obras. Como foi dito, o ideal seria que estes cadernos fossem produzidos antes mesmo da elaboração do projeto executivo, para que servissem como base para o mesmo.

A pouca importância dada a este tipo de trabalho pôde ser notada novamente na falta de recursos disponibilizados à execução do mesmo. A equipe responsável pela execução dos serviços de registros físicos possuía apenas duas arquitetas da UFRJ e dois estagiários, sem equipamentos e sem escritório montado, e que tinha outras responsabilidades além deste trabalho, como o acompanhamento da elaboração do projeto executivo e a fiscalização da execução da obra. Esta situação dificultou e limitou consideravelmente a atuação dos técnicos e a coordenação da equipe no desenvolvimento dos registros físicos do conjunto arquitetônico.

A equipe fazia os levantamentos *in loco* e elaborava os desenhos em suas próprias casas, com seus próprios computadores pessoais, enquanto procuravam-se os recursos necessários para mudar esta situação. Durante grande parte do tempo, o trabalho foi executado nestas condições. Não havia câmeras fotográficas, impressoras, scanners, nem materiais de escritório e levantamento. Esta situação só foi modificada após a exposição do trabalho, através de parte dos cadernos de registros, que devido a sua boa qualidade, passou a ser visto com uma maior importância. Ainda assim, os recursos disponíveis eram muito restritos. Apesar de ter sido montado um escritório para a equipe em uma das salas do conjunto, apenas um computador foi disponibilizado. E assim permaneceu até a finalização dos cadernos de registro.

Com a entrega dos cadernos do Prédio Anexo, pôde-se observar que, apesar das dificuldades impostas pela pouca importância que lhes foi dada, estes apresentavam uma qualidade gráfica muito boa, e evidenciavam sua função como ferramenta de documentação histórica e o seu potencial como subsídios importantes a um projeto de restauração. Além disso, mostravam o empenho da equipe e de suas coordenadoras em fazer um trabalho com uma qualidade inesperada, dadas as condições de trabalho e as dificuldades às quais a equipe estava submetida.

A apresentação destes cadernos contribuiu para atrair mais recursos e patrocínios para a execução das obras do Prédio Principal. Para a execução dos cadernos de registros do Prédio Principal, mais recursos foram disponibilizados e a equipe aumentou de duas arquitetas e dois estagiários para três arquitetos e quatro estagiários. Embora as responsabilidades por trabalhos extras – além dos registros físicos – tenham aumentado, como o acompanhamento de projetos complementares e de serviços de manutenção e o apoio a eventos realizados no conjunto arquitetônico, a equipe agora dispunha de mais computadores, equipamentos e materiais de escritório para executar os serviços. Desta forma, os cadernos do Prédio Principal começaram a ser produzidos com velocidade e qualidade superiores às do Prédio Anexo.

Assim, podemos perceber que a qualidade de apresentação com que foram feitos os cadernos contribuiu, apesar de este não ser o seu objetivo original, pela atração de recursos e apoio de outras instituições. Esta é uma prova de que os cadernos de registros físicos, quando bem apresentados, tornam-se ferramentas que ajudam a valorizar a presença do patrimônio e podem contribuir para a atração de recursos para a execução das obras de restauração.

Entretanto, a equipe inteira foi substituída, por motivos não técnicos, e o trabalho não foi completado posteriormente. Assim, os cadernos de registros físicos do Prédio Principal acabaram não sendo publicados.

A produção dos registros da CEU/UFRJ seguiu a mesma metodologia utilizada no projeto de restauração do Solar do Jambuí, em Niterói⁶. A apresentação pretendia mostrar os elementos que possuíam valor histórico/estético, através de desenhos técnicos, registros fotográficos e descrições complementares.

Como o levantamento métrico-arquitetônico foi feito em sua maioria, no decorrer da obra, não foi possível fazer o registro de todos os elementos existentes. Vários elementos só puderam ser registrados através de fotografias, como por exemplo, os forros e estruturas do telhado. A falta de um cronograma detalhado foi uma falha da coordenação dos registros, o que dificultou a organização dos trabalhos.

Como não foi feito o levantamento topográfico, não havia o desenho do contorno da edificação, com a precisão adequada, para servir de base para o detalhamento dos elementos construtivos. Então, a equipe refez o levantamento das plantas através da técnica

⁶ Edificação tombada pelo IPHAN em 1974, implantada em uma chácara no bairro do Ingá, em Niterói-RJ. Foi restaurada em 2002, sob responsabilidade da Prefeitura de Niterói.

da triangulação, corrigindo assim, a angulação das paredes que no desenho feito em 1995 eram ortogonais.

Com essa nova base pronta, deu-se início aos levantamentos e registros dos elementos construtivos. Foram produzidos 4 cadernos, nesta ordem: Caderno de pisos, Caderno de esquadrias, Caderno de elevações e Caderno de escadas, balaustradas e fundições.

As fachadas foram levantadas e desenhadas, mas não houve tempo para a sua apresentação em cadernos. Ainda assim, alguns de seus elementos foram demolidos antes de serem levantados.

A metodologia de apresentação seguiu a mesma estrutura em todos os cadernos. Cada elemento é apresentado com uma introdução (Figura 122), que explica os objetivos do caderno, seguida do que fora chamado “diagnóstico” (Figura 123), que, na verdade, não foca seu objetivo na busca pela investigação das causas dos problemas patológicos, mas faz uma apresentação dos elementos, identificando os materiais que os compõem e as técnicas construtivas empregadas. Os desenhos técnicos são apresentados logo em seguida, com plantas gerais de localização dos elementos construtivos (Figura 124) e os registros métrico-arquitetônicos (Figura 125).

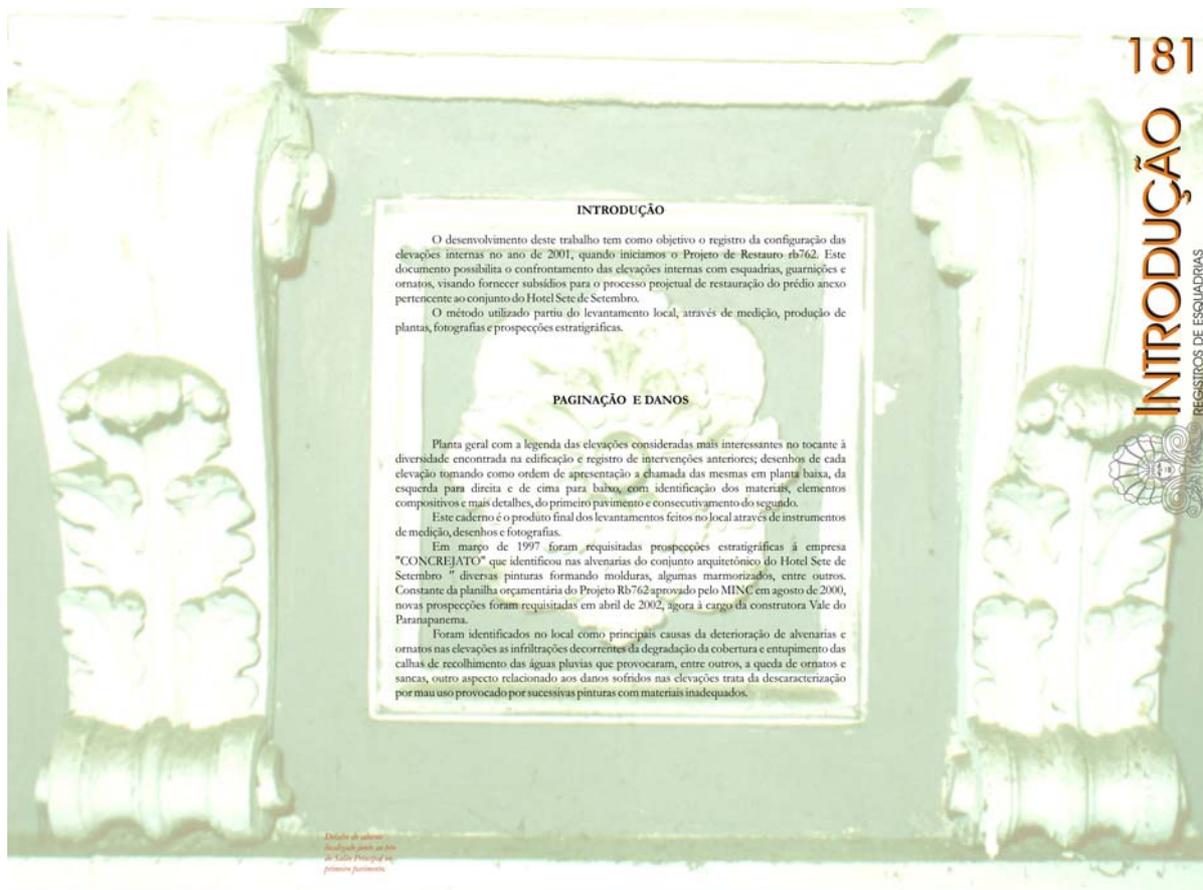


Figura 122 – Introdução do caderno de registros físicos das elevações (vistas internas) da Casa do Estudante Universitário. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ. 2004.



1º Pav

Figura 123 – Diagnóstico que, na verdade, é uma apresentação dos registros físicos das elevações da Casa do Estudante Universitário. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

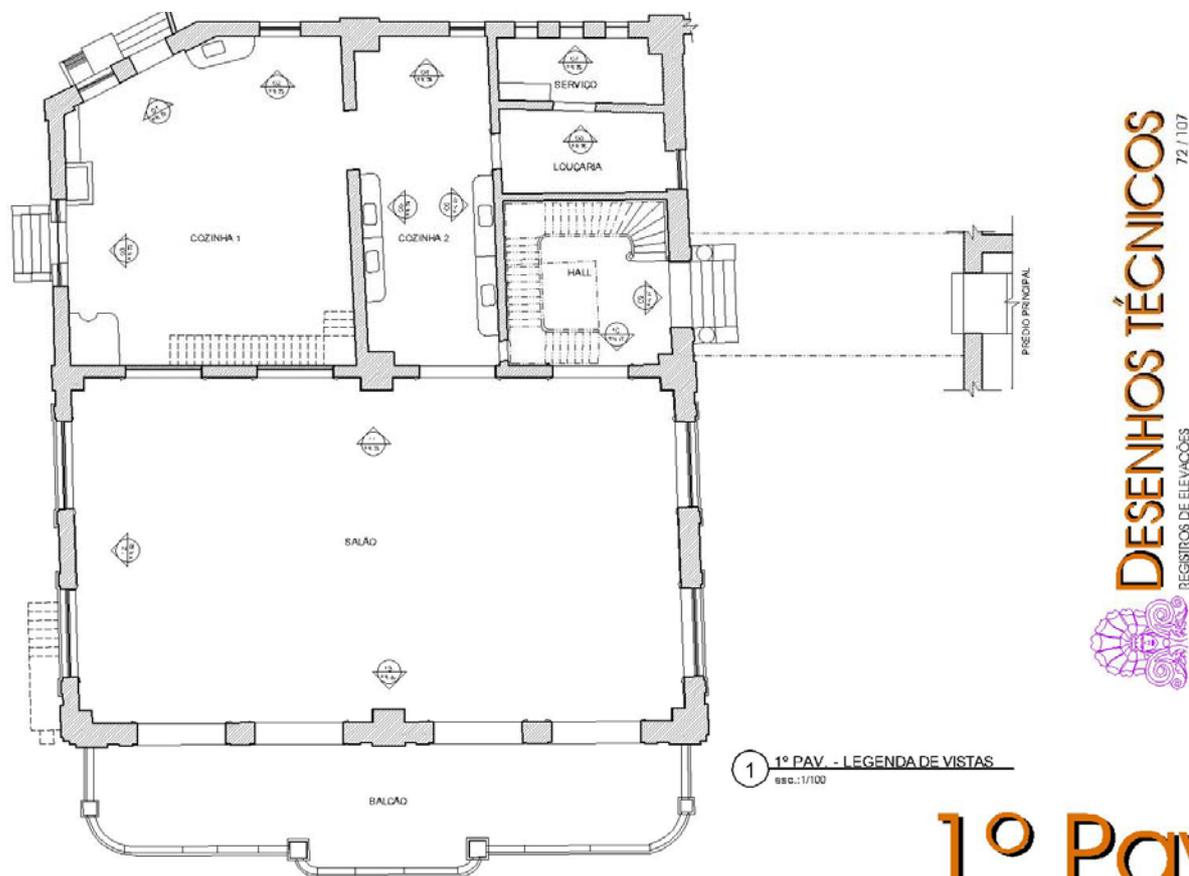
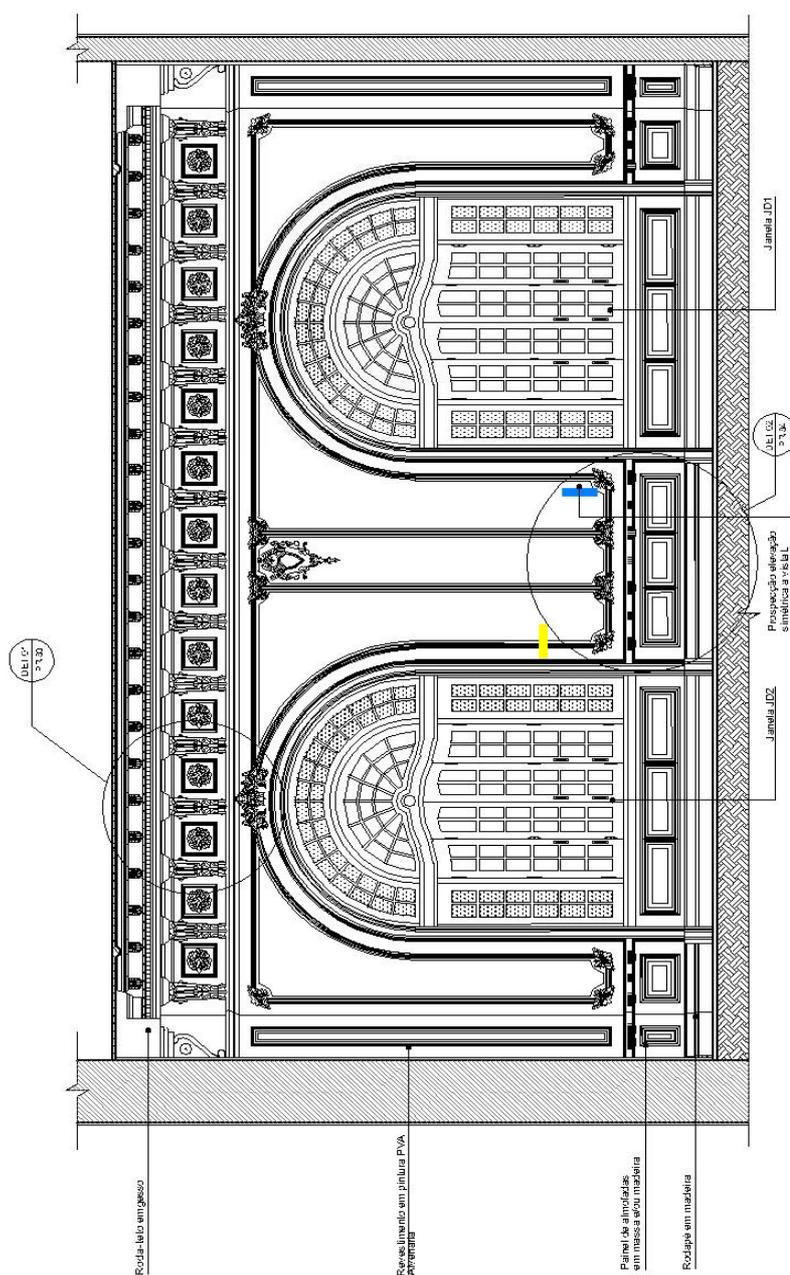


Figura 124 – Planta geral de localização das elevações. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.



1 VISTA 12 - JANELAS SALÃO PRINCIPAL
esc.: 1/50

PROSPECÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

REALIZADAS E.H. 03/1987	
REALIZADAS E.H. 04/2002	
REALIZADAS E.H. 06/2002	

10 P.M.

Figura 125 – Registro métrico-arquitetônico de uma elevação, com grande precisão de detalhes. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

O ponto positivo do trabalho foi a apresentação gráfica. A preocupação por parte da equipe de registros físicos em relação à representação fiel dos detalhes construtivos transmite ao leitor o respeito pelo patrimônio e sua história. Como documento histórico, cumpriu o seu objetivo, embora tenham faltado mais informações e melhores técnicas de apresentação, para que o trabalho ficasse completo.

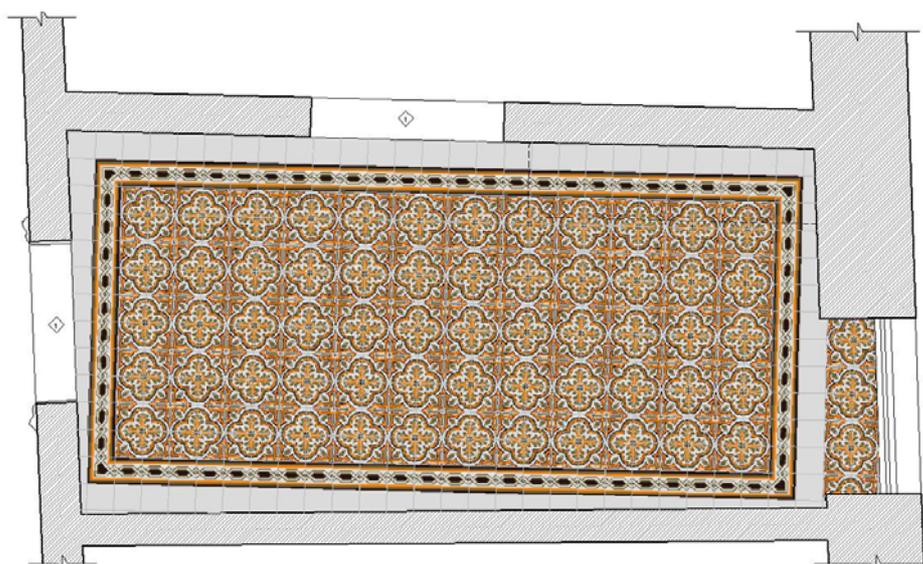
As pranchas de diagnóstico apresentavam textos explicativos sobre os materiais e técnicas construtivas, com o apoio de fotografias distribuídas com uma diagramação que facilitava a compreensão do assunto.

O caderno de pisos foi o primeiro a ser feito, antes do início das obras. A precisão métrica no levantamento foi o ponto de destaque. Tabuados de madeira, pisos de taco, de ladrilho hidráulico e de pastilhas sextavadas foram medidos com rigor. A técnica usada para a medição foi a definição de pontos de apoio, ou seja, desenhava-se o croqui dos pisos, marcando pontos como as quinas de tabeira, ou determinadas unidades com cores diferentes e a partir destes pontos, determinava-se a angulação do piso em relação às paredes do ambiente.

As tábuas corridas, por exemplo, foram numeradas e tiveram suas larguras medidas uma a uma. O levantamento dos desenhos estampados nos ladrilhos hidráulicos foi feito sobre fotografias. Os tacos também foram numerados um a um e foram representados com extrema precisão, sobretudo no que diz respeito à inclinação em relação às tabeiras e às paredes. O levantamento dos extensos pisos de pastilha chegou a um grau de detalhamento que foi possível desenhá-los com a quantidade exata de pastilhas, através das relações de distâncias entre os conjuntos de pastilhas coloridas (rosetas) e as tabeiras, de pastilhas quadradas.

A representação gráfica no caderno, feita através da planta de paginação de piso de cada ambiente, apresentava detalhes ampliados quando necessário e a identificação que cada tipo de piso e a sua área correspondente. Os pisos de ladrilho hidráulico e de pastilhas foram representados em cores.

O registro teve o mérito de representar com grande precisão a disposição dos pisos, mas falhou na indicação das medidas. Não havia uma única cota nas plantas de paginação de piso, apesar da detalhada medição (Figura 126).



1 LOUCARIA - PAGINAÇÃO DE PISO - 15,56 m²
esc.:1/25



2 LADRILHOS HIDRÁULICOS 20 X 20 cm
sem esc.

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS DE PISO	
<input type="checkbox"/>	PISO
<input checked="" type="checkbox"/>	LADRILHO HIDRÁULICO 20X20 cm DE MOTIVOS FLORAIS
<input checked="" type="checkbox"/>	SOLEIRA
<input checked="" type="checkbox"/>	MARSHORE BRANCO
<input checked="" type="checkbox"/>	RODAPE
<input checked="" type="checkbox"/>	LADRILHO HIDRÁULICO 20X20 cm

DESENHOS TÉCNICOS
REGISTROS DE PISOS
04 / 36



1º PAV

Figura 126 – Exemplo de planta de paginação de pisos, com representação fiel da disposição, desenhos e cores dos ladrilhos hidráulicos, mas faltam as cotas. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2004.

Pelo fato de este ter sido o único elemento a ser levantado e registrado antes do início das obras, foi o único a apresentar mapeamento de patologias. Embora tenha sido feito com legendas, a identificação dos problemas patológicos ainda é simplória, com poucos tipos de danos representados, como os trechos em afundamento, soltos, ausentes, fissurados, quebrados e estufados. Nas pranchas de mapeamento de patologias há a indicação da área do piso e a sua porcentagem danificada, mas não há referência alguma em relação aos agentes causadores das patologias, informação que poderia ter sido registrada, embora o objetivo dos cadernos fosse mais voltado para a representação da situação encontrada do que o de servir como base para o projeto de restauração. Mas, como registro físico publicado que poderá ser visto e estudado para projetos futuros, todas as informações deveriam ter sido apresentadas (Figura 127).

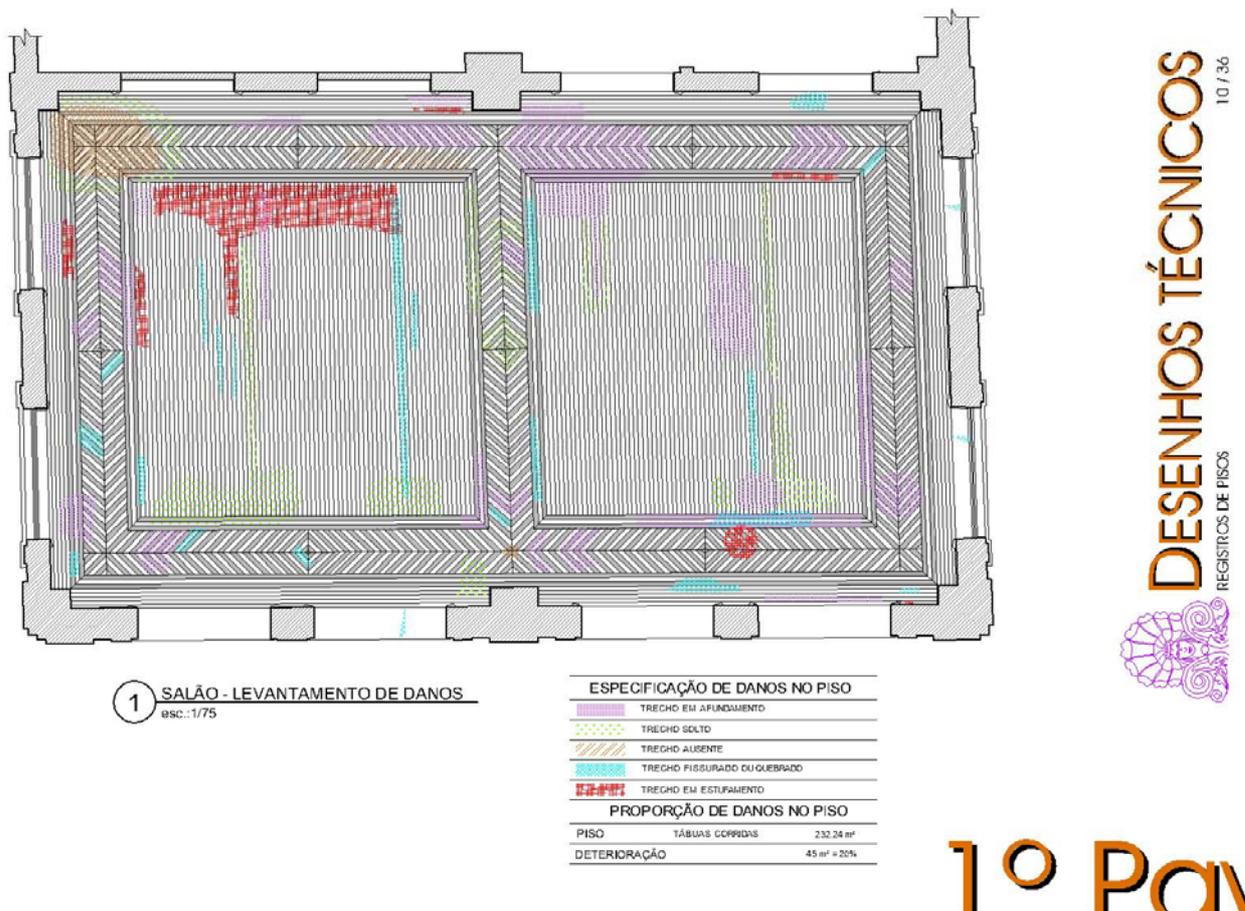


Figura 127 – Mapeamento de danos dos pisos. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

O levantamento métrico-arquitetônico das esquadrias também foi feito com extrema precisão. A representação gráfica dos tipos de esquadrias, ao contrário da apresentação dos pisos, apresenta as cotas, além das informações sobre a nomenclatura das peças e os materiais usados. Cada esquadria foi representada através de suas duas vistas e de cortes horizontais bastante detalhados. Quando necessário, foram feitos detalhes mais precisos (Figura 128)

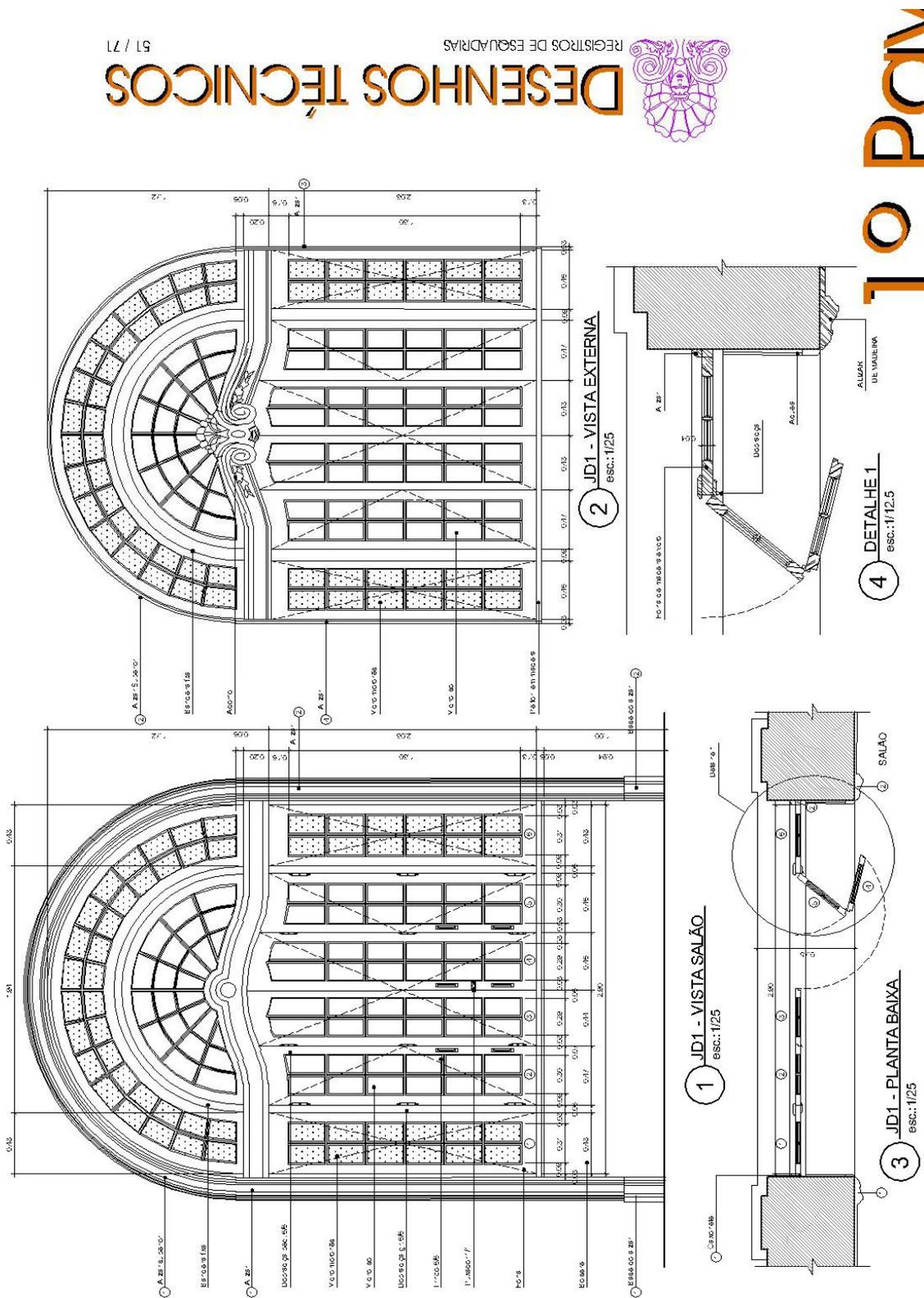


Figura 128 – Exemplo de registro métrico-arquitetônico das esquadrias, com as informações necessárias e os detalhes construtivos.
Fonte: Projeto de Restauro RB762, 2004.

A nomenclatura adotada foi simples, devido a pouca quantidade de unidades na edificação. – apenas 49 unidades, o que é pouco se comparada a outras edificações do mesmo porte. Há apenas a letra que identifica o tipo (P-porta e J-janela) e a letra que identifica o modelo (A,B,C, etc.), seguidas da numeração por modelo, quando necessário.

Foi feito um levantamento de estado de conservação simplificado para as esquadrias, que compreendeu apenas a identificação da deterioração através de porcentagens genéricas de degradação das folhas e o número de ferragens encontradas por unidade. Estes dados foram registrados em tabelas de danos, apresentadas nos diagnósticos. Entretanto, não há explicação alguma sobre que tipos de problemas patológicos foram encontrados, nem as suas causas (Figura 129).

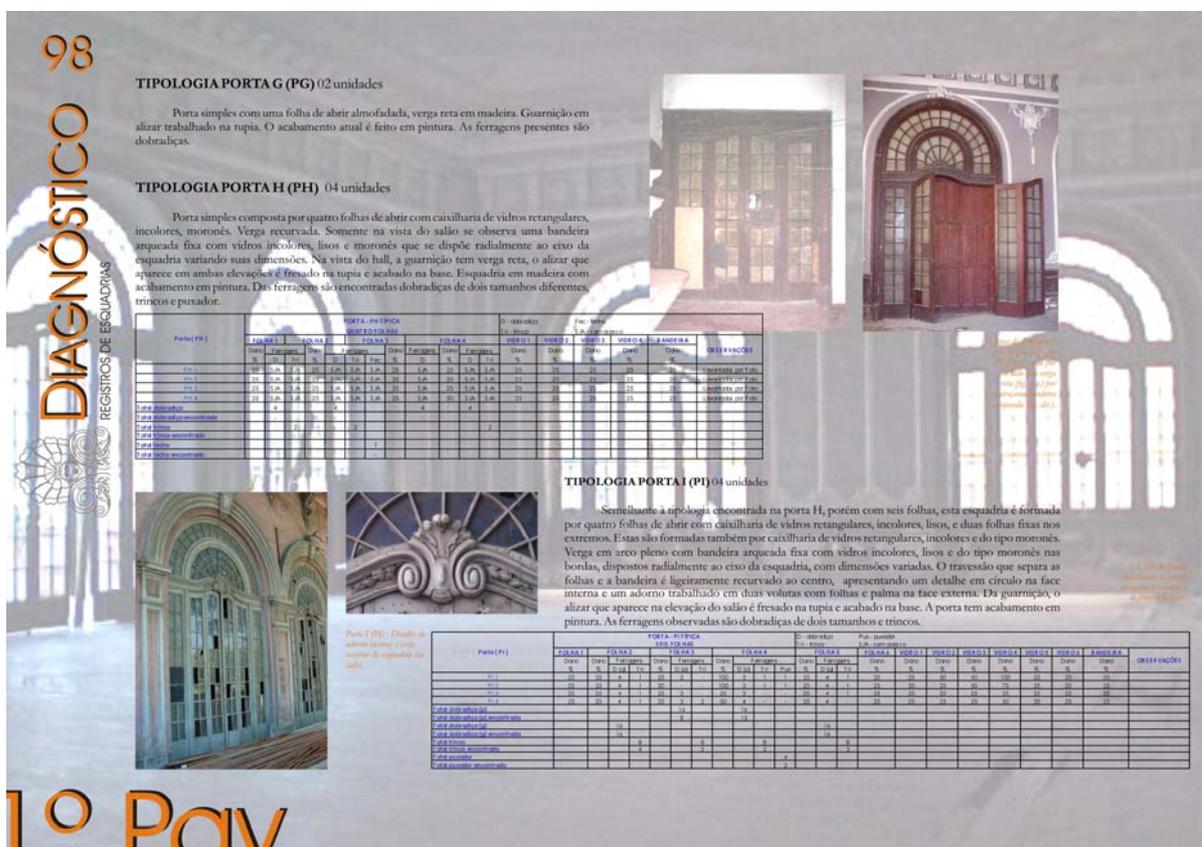


Figura 129 – Diagnóstico de patologias das esquadrias, com fotografias gerais e pequenas tabelas de danos. Fonte: projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

O levantamento métrico das elevações, feito com base nos cortes, se propôs somente à novo desenho dos ornatos e dos detalhes aparentes nestas vistas.

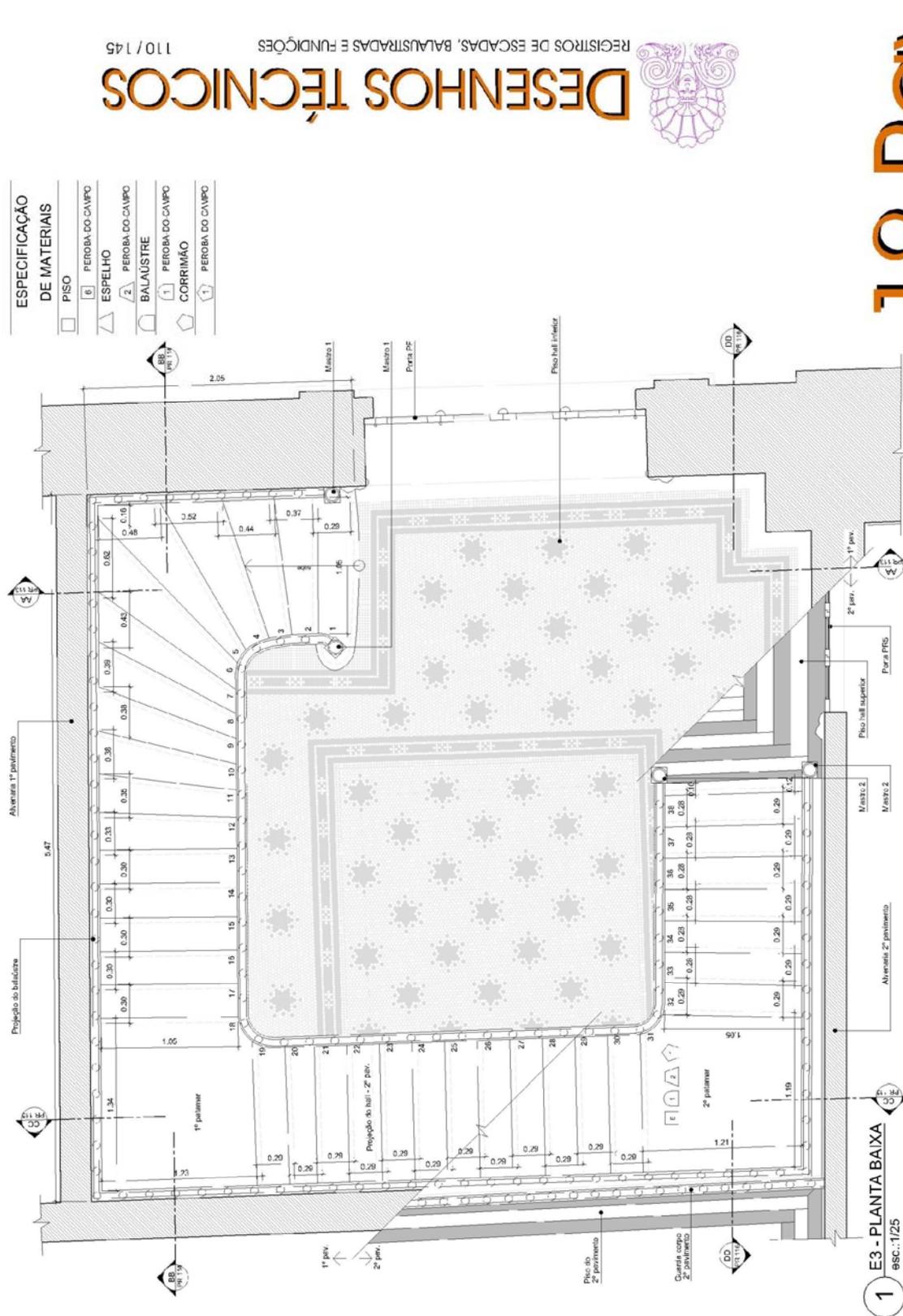
Os ornatos foram redesenhados sobre fotografias e dimensionados através da medição de seus eixos.

O prazo curto devido ao andamento da obra também não permitiu que a equipe fizesse o levantamento de todas as vistas, tendo que escolher as mais importantes para serem apresentadas. Na representação gráfica, faltaram as cotas, assim como ocorreu no registro dos pisos. Entretanto, muitos detalhes, principalmente de rodapés e sancas foram apresentados (Figura 130).



Figura 130 – Exemplo de elevação com indicação dos elementos e seus materiais e dos detalhes, mas faltam as cotas. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2003.

O caderno de escadas, balaustradas e fundições foi produzido após as obras e, por isto, também não pôde ser apresentado com mapeamento de patologias. Entretanto, as informações sobre dimensões e materiais construtivos foram bem detalhadas (Figura 131).



DESENHOS TÉCNICOS
 110 / 145
 REGISTROS DE ESCADAS, BALAUSTRADAS E FUNDIÇÕES



10 PAV

Figura 131 – Exemplo de prancha de registro métrico-arquitetônico de uma escada, com as principais cotas e informações sobre materiais e elementos. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UF RJ, 2003.

3.1.2. Registros físicos do Prédio Principal

Com uma equipe maior, estabelecida em um escritório dentro da edificação, com equipamentos melhores e com mais acesso a materiais de apoio, os cadernos de registro do prédio principal foram produzidos mais rapidamente e com a mesma qualidade gráfica dos cadernos do Prédio Anexo.

A metodologia usada foi a mesma do Prédio Anexo, com levantamento dos elementos construtivos e apresentação destes por ambiente. O conceito dos cadernos de registros também foi mantido, com os registros métrico-arquitetônicos e de estado de conservação e os diagnósticos.

Até a saída da equipe, os seguintes cadernos estavam em andamento: caderno de esquadrias, caderno de pisos, caderno de escadas, balaustradas e fundições, caderno de elevações, caderno de tetos e caderno de estruturas do telhado. O caderno de fachadas ainda não havia sido iniciado.

Para a produção das plantas baixas que serviriam como base para os levantamentos destes elementos, foi necessária a presença de uma equipe de levantamento topográfico, que determinou o contorno da edificação e as cotas de nível no terreno. Isto foi necessário porque o Prédio Principal possui uma grande área de projeção. Sua fachada, por exemplo, chega a medir quase 60m de extensão.

Com este desenho pronto, a equipe começou o levantamento das plantas baixas, que foi feito através da técnica da triangulação.

Uma das maiores dificuldades encontradas pela equipe de levantamento foi o fato de o prédio estar com alguns de seus ambientes cheios de entulho. A sujeira, a escuridão, a falta ou insuficiência de materiais básicos de levantamento e, em alguns locais, os riscos de acidentes devido ao estado de conservação precário, também foram grandes dificuldades encontradas. A solução foi encontrada na criatividade e na persistência. E diversas das técnicas apresentadas no segundo capítulo foram utilizadas para o levantamento do Prédio Principal, como a medição contínua, as técnicas para medição de espessuras de parede e piso, medição de perfis de frisos, levantamento através de fotografias, etc.

Mas, como o prazo era muito curto para a realização dos registros de tantos elementos, a equipe precisou determinar os ambientes que apresentavam elementos de interesse histórico e/ou artístico para um levantamento métrico-arquitetônico mais detalhado. Seriam os pisos com desenhos paginados, os forros decorados, as paredes ornamentadas com

boiseries e molduras de estuque, etc., que encontravam-se pouco alterados. Mas a falta de um cronograma rígido também prejudicou o andamento dos trabalhos.

Os diagnósticos não chegaram a ser iniciados, à exceção do caderno de esquadrias, mas em princípio, seguiriam o mesmo padrão do Prédio Anexo.

A proposta era que os levantamentos do Prédio Principal, diferentemente do que aconteceu com o Prédio Anexo, servissem como base para a restauração dos elementos construtivos. Portanto, deveriam ter sido feitos os levantamentos de estado de conservação. Mas antes, obviamente, necessitava-se do levantamento métrico-arquitetônico de tais elementos.

O levantamento das esquadrias foi o único que inicialmente não previu o levantamento métrico detalhado de todos os tipos existentes, pois a quantidade era muito grande, o que levaria muito tempo para ser feito, com os recursos disponíveis. Então, a equipe optou por fazer antes o levantamento de estado de conservação, baseado em fotografias.

A metodologia de levantamento elaborada previu uma série de passos. O primeiro era a identificação de todos os modelos de esquadrias existentes. Depois, a quantidade de unidades total de cada tipo e de cada modelo. No total, eram 207 janelas, 256 portas e 34 modelos diferentes de esquadrias. A nomenclatura das unidades apresentada nas pranchas gerais contava apenas com o tipo (J-janela, P-porta) e o número geral (exemplo: J33). Somente nas tabelas a identificação do modelo foi feita, junto com a numeração por modelo (exemplo: JB, JE12, PS, PC3, etc.). Cada unidade teve apenas suas dimensões básicas medidas (largura e altura).

A proposta de restauração previa a recuperação das unidades danificadas através de enxertos de madeira, portanto, era necessário saber a área relativa de materiais danificados. Devemos salientar que esta proposta se deve ao fato de que quase 100% das esquadrias do Prédio Principal eram feitas de Pinho de Riga, que é uma madeira muito rara. Para a avaliação do estado de conservação foram estipulados valores em porcentagem de deterioração desta madeira. As ferragens foram também nomeadas por tipo e modelo e contadas. A tabela de danos apresentava a quantidade de ferragens originais encontradas por unidade, a quantidade de ferragens faltantes, a quantidade de ferragens novas encontradas e a quantidade de ferragens originais danificadas encontradas. Foi criada uma planilha para a apresentação dos danos encontrados nos vidros, que também foram separados por tipos.

Ainda durante a fase de mobilização para início dos trabalhos, a equipe determinou a forma de apresentação do caderno de registro de estado de conservação das esquadrias, que

seria baseado em fotografias e tabelas. Uma prancha apresentaria o modelo de esquadria, com fotos e textos descritivos – que fora chamado erroneamente de diagnóstico –, e outras com as planilhas de danos.

O diagnóstico mostrava as fotos das duas faces de cada modelo de esquadria, com um texto que além da descrição física do modelo, apresentava a quantidade encontrada por pavimento (Figura 132). A tabela principal de danos apresentava todas as informações acima descritas, como a nomenclatura, a quantidade por modelo, as dimensões de cada unidade, a porcentagem de danos na madeira e os dados referentes às ferragens (Figura 133).



JB VISTA INTERNA

JB VISTA EXTERNA

JANELA JB (14 UNIDADES)

Janela composta dupla de uma folha de abrir. Possui postigo externo em venezianas dispostas em quatro quadrantes e postigo interno com vidros lisos e incolores dispostos em seis quadrantes. Apresenta verga reta e alizar de madeira lisa. Possui enxalço com acabamento em moldura de madeira lisa. As ferragens encontradas são dobradiças de dois tamanhos e trinco. Das unidades encontradas, há seis (6) no primeiro pavimento, quatro (4) no segundo pavimento e quatro (4) no terceiro pavimento.
Acabamento em pintura.

DIAGNÓSTICO JB

Figura 132 - Diagnóstico de esquadrias, baseado em fotografias, com texto descritivo. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

TIPO	JANELA						Cre-Cremona Tra-Tranqueta	Tri-Trinco Do-Dobradiça	OBSERVAÇÕES
	Número de folhas								
	N°	DIMENSÃO	%	FOLHA 1					
Dano				Ferragens					
			Do	Tri	Cre	Tra			
1	2,18 x 0,70	25	3	1	-	-			
2	2,18 x 0,70	25	3	1	-	-			
3	2,18 x 0,70	25	3	1	-	-			
4	2,18 x 0,70	25	3	1	-	-			
5	2,18 x 0,70	-	N/E	N/E	-	-		JANELA NÃO ENCONTRADA	
6	2,18 x 0,70	-	S/A	S/A	-	-		NÃO HÁ ACESSO	
Padrão			3	1	-	-			
POSTIGO INTERNO	FOLHA 1						OBSERVAÇÕES		
	N°	%	Ferragens			Tra			
			Dano						
			Do	Tri	Cre	Tra			
1	25	3	-	-	-	1			
2	-	N/E	-	-	-	N/E		POSTIGO NÃO ENCONTRADO	
3	25	3	-	-	-	1			
4	-	N/E	-	-	-	N/E		POSTIGO NÃO ENCONTRADO	
5	-	N/E	-	-	-	N/E		POSTIGO NÃO ENCONTRADO	
6	-	S/A	-	-	-	S/A		NÃO HÁ ACESSO	
Padrão			3	-	-	1			
POSTIGO EXTERNO	FOLHA 1						OBSERVAÇÕES		
	N°	%	Ferragens			Tra			
			Dano						
			Do	Tri	Cre	Tra			
1	25	3	-	-	-	1			
2	50	3	-	-	-	0			
3	-	N/E	-	-	-	N/E		POSTIGO NÃO ENCONTRADO	
4	-	N/E	-	-	-	N/E		POSTIGO NÃO ENCONTRADO	
5	-	N/E	-	-	-	N/E		POSTIGO NÃO ENCONTRADO	
6	-	S/A	-	-	-	S/A		NÃO HÁ ACESSO	
Padrão			3	-	-	1			

Figura 133 - Tabela de danos em esquadrias, baseada em porcentagens de danos na madeira e contagem de ferragens encontradas. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

Apesar da preocupação com as ferragens encontradas, o levantamento apresentou uma falha, pois não se preocupou com o tipo de dano existente nas esquadrias, nem com o agente causador. A porcentagem atribuída aos danos também foi um dado muito superficial. Deveria ter sido feita por peças de madeira e não pelo total, pois estas informações facilitaríamos o trabalho do projetista.

O levantamento métrico-arquitetônico, que seria fundamental no projeto de restauração para a reprodução de novas peças foi considerado necessário posteriormente, mas não foi feito a tempo. A equipe saiu antes de iniciá-lo.

O levantamento e registro de pisos, tetos, elevações e escadas, balaustradas e fundições seguiu o mesmo padrão usado no Prédio Anexo, com prioridade na precisão métrica e na apresentação gráfica, embora um pouco menos superficiais na apresentação de informações complementares. Apesar da riqueza de detalhes dos desenhos, essa quantidade de informações complementares ainda não é a ideal, tornando-se o principal problema dos cadernos que, por fim, tornaram-se ricos em detalhes gráficos e pobres em informações técnicas, tais como medidas, materiais, técnicas construtivas e, no caso dos mapeamentos de danos, informações sobre os agentes patológicos. A seguir, temos alguns exemplos de pranchas de levantamento métrico-arquitetônico de estado de conservação de alguns elementos (Figuras 134, 135 e 136).



Figura 134 – Planta de mapeamento de danos de teto. Fonte: Projeto de Restauo RB762 UFRJ, 2004.

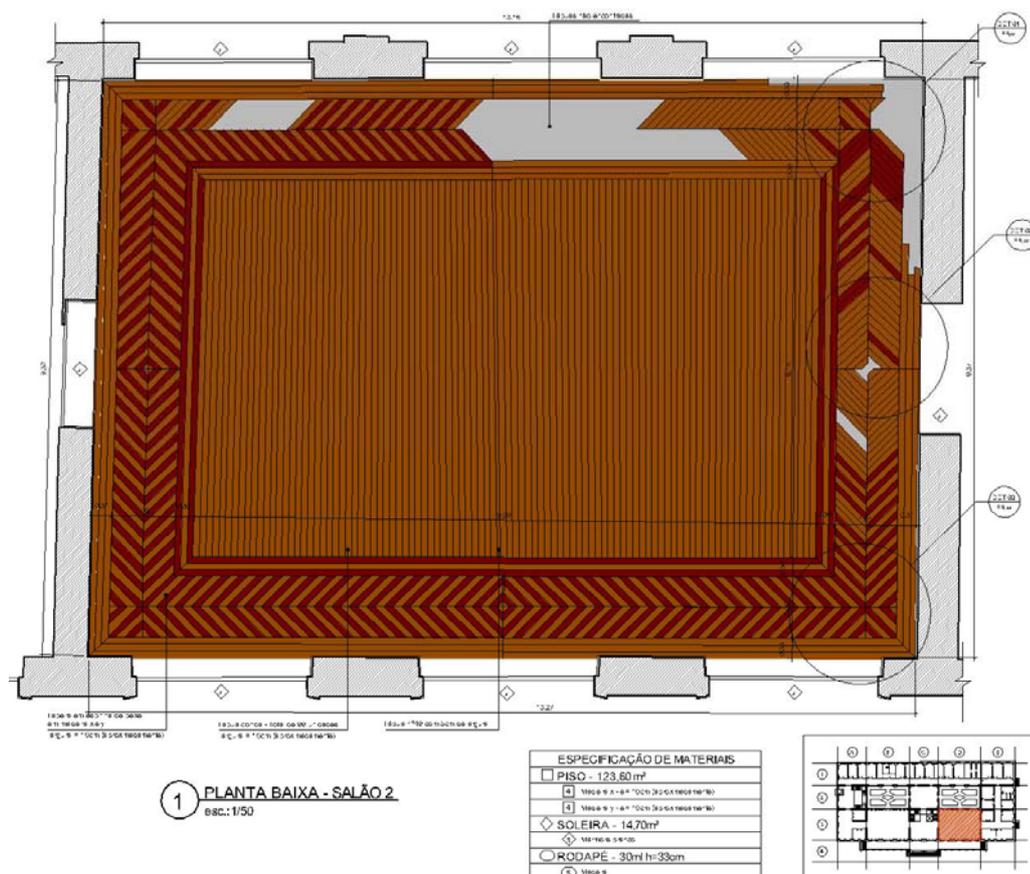


Figura 135 – Registro métrico-arquitetônico dos pisos do Prédio Principal, apenas um pouco mais detalhado que o caderno do Prédio Anexo. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

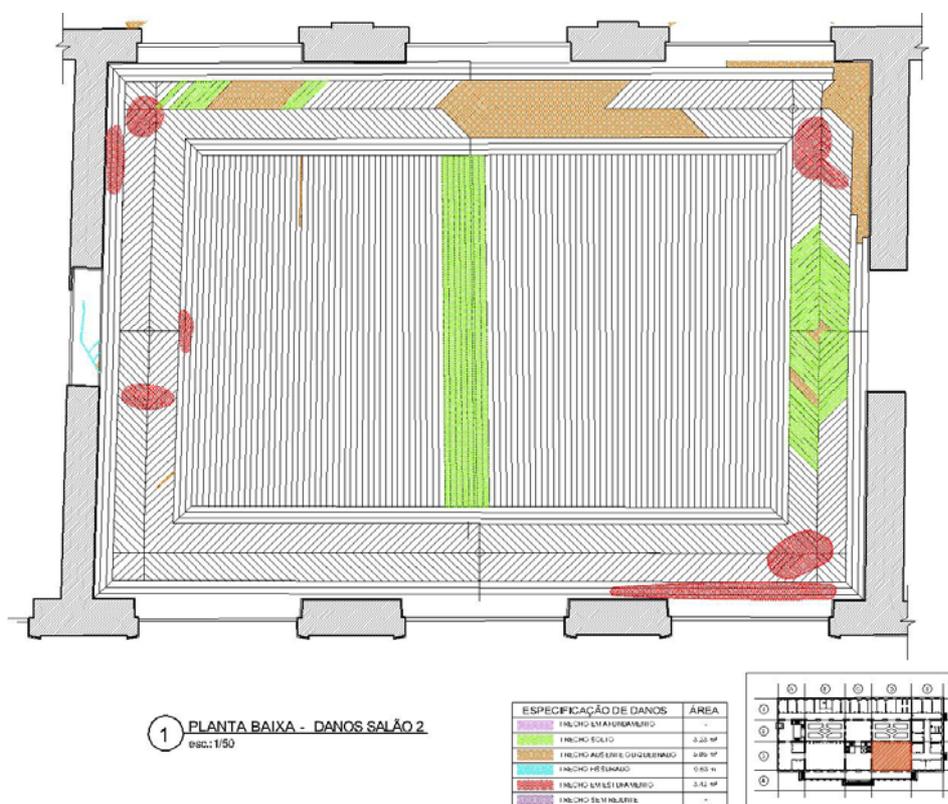


Figura 136 – Mapeamento de danos dos pisos do Prédio Principal, com poucos tipos de patologias identificados e sem referências quanto ao agente patológico. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

O caderno de estruturas do telhado foi a primeira tentativa por parte da equipe de uso de imagens em 3D para o registro físico de um elemento tão complexo. A opção por este tipo de apresentação se deve exatamente pela dificuldade em representação de elementos de formas espaciais através de desenhos em duas dimensões. Foi inicialmente trabalhado de forma experimental, com um programa pouco conhecido na época (Sketch Up), cujo domínio a equipe ainda não possuía.

A proposta era representar toda a estrutura e, a partir desta base, fazer o levantamento de patologias. O maior problema encontrado foi a dificuldade de acesso às estruturas para o levantamento. Não havia andaimes, nem passarelas, nem escadas de tamanho compatível com a altura existente.

A equipe assumiu, por conta própria, os riscos de acidentes, já que não havia recursos que forneciam equipamentos de segurança e apoio suficientes. As escadas atingiam alturas suficientes para que os técnicos apenas alcançassem as linhas baixas das tesouras (peças horizontais inferiores). A partir daí, os técnicos penduravam-se e subiam pelas linhas, apoiando-se nas paredes (Figura 137). Foi um trabalho de persistência, cansativo e perigoso, mas tido pela equipe como necessário. Entretanto, não deveria ter sido feito desta forma, pois há normas e leis sobre a segurança do trabalho que devem ser cumpridas, não importam as necessidades.



Figura 137 – Dificuldade de acesso às estruturas do telhado. A partir deste ponto, se o técnico quisesse subir, deveria escalar a parede, pendurado à linha baixa. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2004.

O levantamento métrico das tesouras foi quase todo feito por baixo das mesmas. Apenas as linhas baixas foram medidas com precisão. A altura de algumas tesouras foi medida com trena rígida esticada, pois era perigoso subir até a altura da cumeeira (Figura 138).



Figura 138 – Estagiário medindo altura da tesoura por baixo da mesma. Fonte: Projeto de Restauro RB762/UFRJ, 2004.

A partir das medições, os desenhos em 2D foram produzidos: planta baixa de estrutura e vistas frontais das tesouras. Depois, foi feito o levantamento de estado de conservação das tesouras, que eram avaliadas por baixo, apenas visualmente. A avaliação deveria ter sido feita com mais rigor. É claro que as dificuldades impediram a precisão, mas o ideal é que se fizesse a avaliação com as técnicas apresentadas no capítulo 2. O mapeamento de danos das tesouras, por exemplo, foi feito de forma muito simplificada, mostrando apenas uma vista em 2D por unidade e identificando poucos tipos de danos através de hachuras (cupins, apodrecimento, peças ausentes e fissuras) (Figura 139).

Com esta base pronta, deu-se início ao modelo 3D, que apresentava a mesma legenda de danos dos desenhos 2D, mas também contemplava as demais estruturas (cumeeiras, terças, frechais, etc.) (Figuras 140, 141 e 142). O recurso 3D contribuiu muito para uma melhor compreensão da malha estrutural e para a visualização dos danos na estrutura e suas relações com os problemas patológicos verificados nos demais elementos abaixo da cobertura.

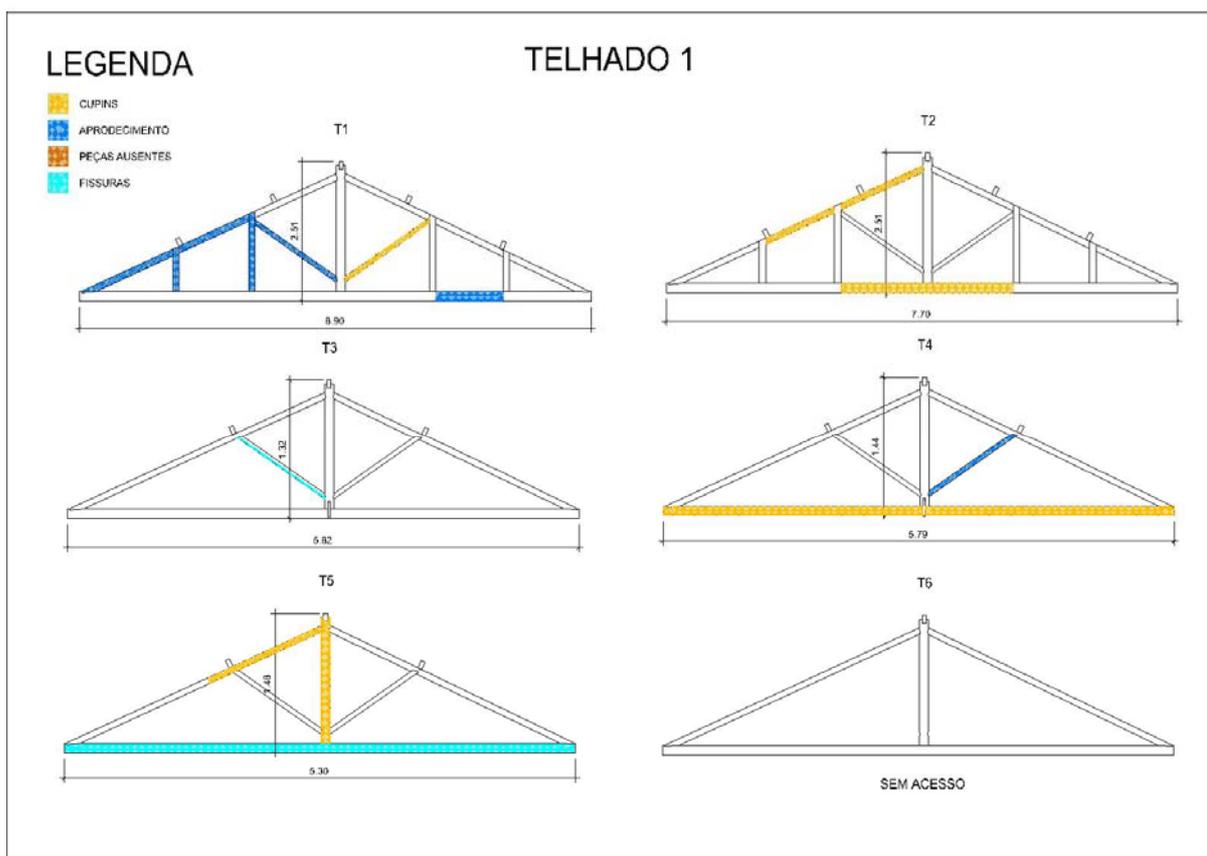


Figura 139 – Desenhos-base em 2D para o registro de danos em tesouras. A simplicidade da representação se deve ao fato de estes desenhos ainda não terem sido preparados para apresentação em pranchas. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

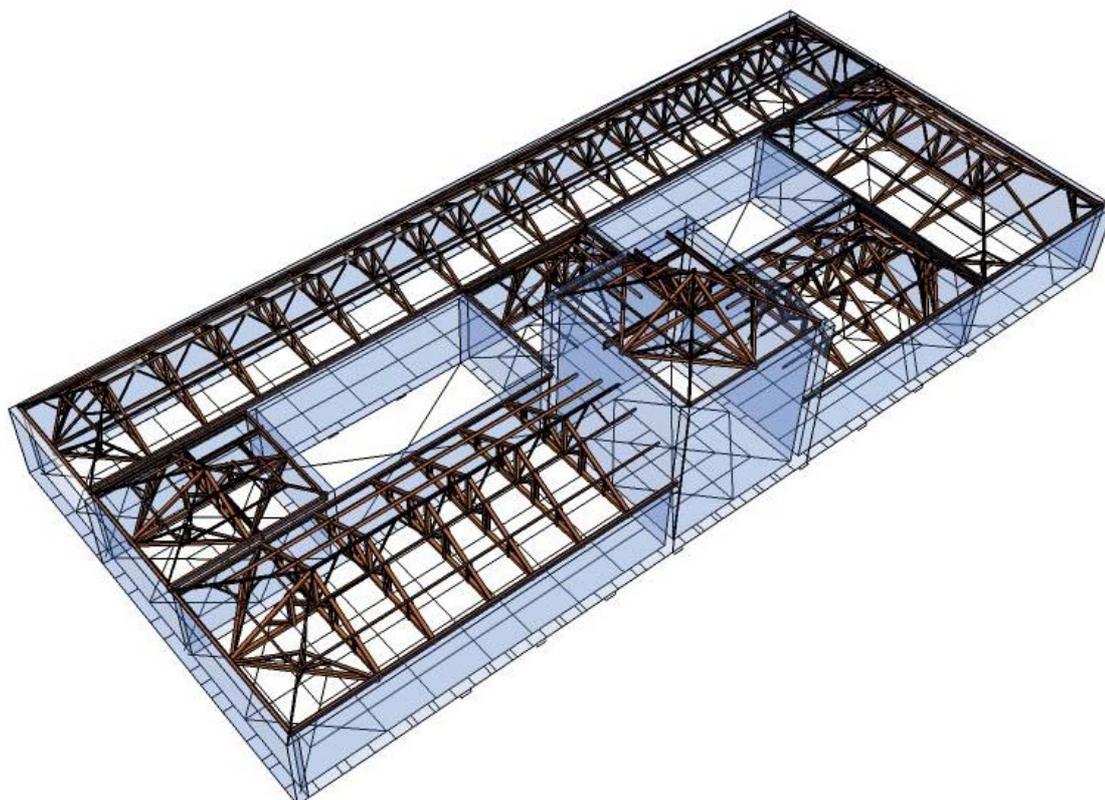


Figura 140 – Estrutura do telhado representada em 3D. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

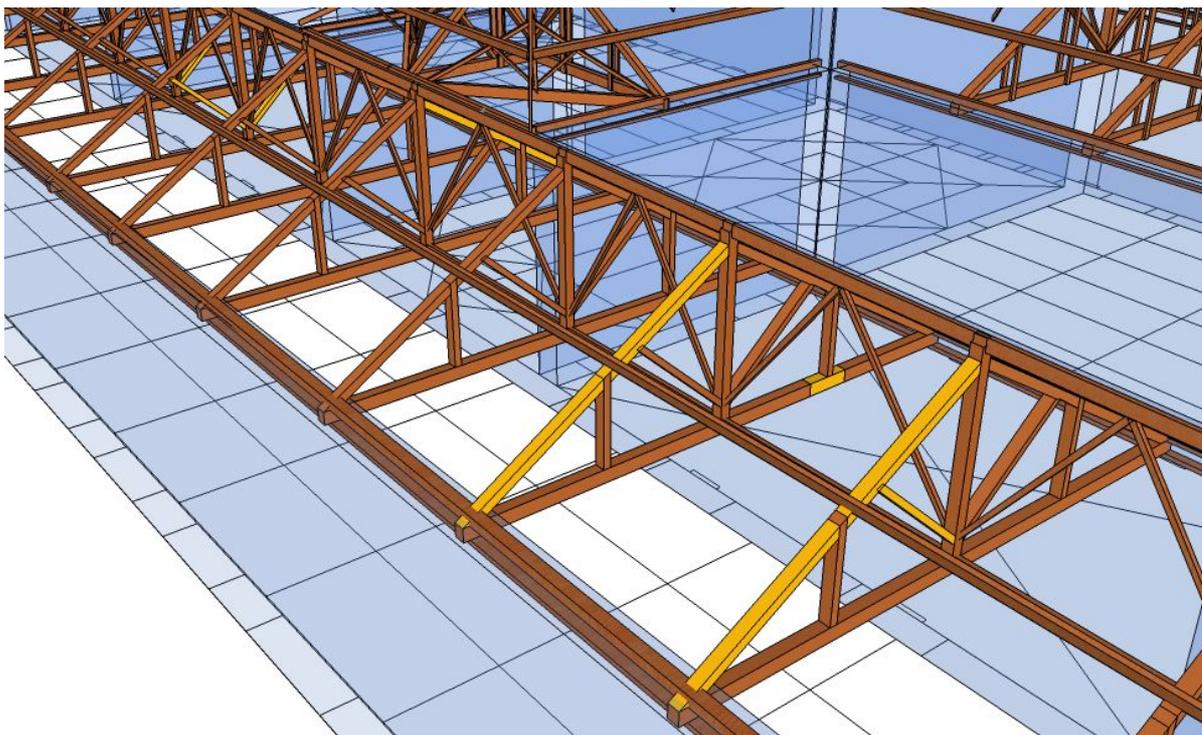


Figura 141 – Mapeamento de patologias das estruturas em 3D. Os trechos amarelos representam as peças atacadas por cupins. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

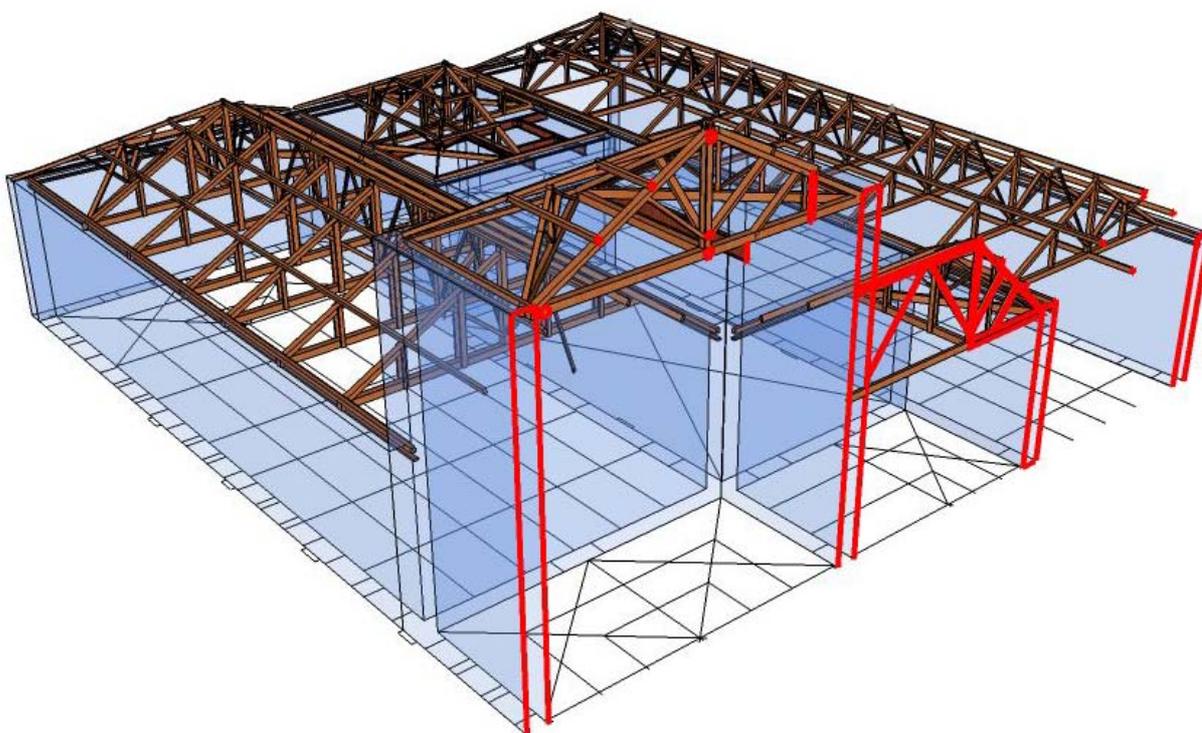


Figura 142 – Recurso de visualização em corte usado para facilitar a visualização da estrutura. Além dos cortes, vistas e plantas, o modelo em 3D pode gerar imagens em qualquer ângulo. Fonte: Projeto de Restauro RB762 UFRJ, 2004.

A possibilidade de visualizar os problemas patológicos através de maquete eletrônica foi um avanço na representação dos registros físicos e contribuiu para elevar a qualidade dos trabalhos. A equipe foi substituída antes que pudesse organizar as apresentações deste caderno em pranchas.

3.2. Registros físicos do antigo Educandário Santa Teresa

De construção iniciada em 1853, mas apenas inaugurado em 1866, o edifício em estilo neoclássico tardio é projeto do arquiteto Francisco Bethencourt da Silva. De propriedade da Santa Casa de Misericórdia e dirigido pelas irmãs da ordem de São Vicente de Paulo, serviu ao Recolhimento das Órfãs e Desvalidas de Santa Teresa, situado à Rua General Severiano, 159, Botafogo-RJ. Acha-se descrito no livro *O Rio de Janeiro, suas histórias, monumentos, homens notáveis, usos e curiosidades* (AZEVEDO, 1969, p. 463).

O edifício (...) é de arquitetura modesta, de um só andar, tendo ao rés do chão e por baixo do sobrado, cômodos espaçosos para o serviço da casa; tem bons dormitórios e uma linda capela com painéis da escritura santa. Deve dar asilo a 120 meninas desvalidas, que receberão a educação religiosa moral e fabril que as habilite a ganharem honestamente a vida e a serem úteis a sociedade.

A edificação possui aproximadamente 4.700m² de área de projeção, dispostos em uma planta quadrada com amplos ambientes e dois pátios internos retangulares descobertos. A área social encontra-se no pavimento térreo, que na verdade situa-se acima do pavimento de serviços (meio-subsolo), de mesma área, estruturado em arcos, com pé-direito baixo. Ao centro, entre os pátios, encontra-se um segundo pavimento, de planta quadrada, fruto de alterações posteriores, construído com estruturas de concreto armado (Figuras 143, 144 e 145).



Figura 143 – Fachada do antigo Recolhimento das Órfãs e Desvalidas de Santa Teresa. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005. Foto: Malta, s/d.



Figura 144 – Fachada atual, com a placa de identificação da Santa Casa de Misericórdia e do Educandário Santa Teresa. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações. 2005.



Figura 145 – Fotografia aérea da Casa Daros, mostrando os dois pátios internos. Ao centro, o segundo pavimento adicionado destaca-se pela cobertura de telhas de fibrocimento. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

Sofreu inúmeras alterações arquitetônicas ao longo dos anos, para se adequar aos novos usos e necessidades da instituição, visando ampliar suas instalações, em particular no setor de ensino. Mais tarde, tornou-se o Educandário Santa Teresa. Nos últimos anos, dividiu seus espaços com o Colégio Anglo-Americano, sofrendo mais modificações, até ser fechado. Atualmente, muito danificada, tornou-se propriedade da Fundação Daros, instituição suíça que promove a cultura pelo mundo e pretende fazer sua filial no Brasil, nesta casa. Para tanto, necessitou de um projeto de restauração e mudança de uso, que foi iniciado em 2005. O projeto executivo ainda está em andamento e as obras devem ter início em 2007. A edificação não é tombada, mas preservada e está sob proteção municipal através do antigo Departamento Geral de Patrimônio Cultural (DGPC-RJ), atual Secretaria Extraordinária de Promoção, Defesa, Desenvolvimento e Revitalização do Patrimônio e da Memória Histórico-Cultural da Cidade do Rio de Janeiro (SEDREPAHC-RJ).

3.2.1. Registro das estruturas do telhado

Um arquiteto especializado em projeto de restauração foi convidado para projetar esta filial da Fundação Daros. Uma empresa foi contratada para fornecer os registros físicos, executar o projeto de restauração e desenvolver o projeto executivo, através de empreitada global. Esta empresa produziu os desenhos técnicos e os registros métrico-arquitetônico e de estado de conservação dos pisos, forros, fachadas e esquadrias. Apenas a cobertura não foi contemplada.

A proposta inicial do anteprojeto de mudança de uso previa a exposição de grande parte das estruturas do telhado, elementos que não haviam sido levantados pela empresa responsável pelos registros físicos. Foi necessária, portanto, a elaboração de um projeto de restauração destas estruturas, que seria realizado por uma outra empresa subcontratada para este fim. A equipe responsável pelo levantamento e registro das estruturas do telhado foi a mesma que fez os registros físicos da antiga Casa do Estudante Universitário da UFRJ, convidada após ter exposto em congresso o trabalho sobre a metodologia empregada nos serviços de registros físicos das estruturas do telhado daquela edificação.

O escopo do contrato contemplava inicialmente apenas o registro métrico-arquitetônico e de estado de conservação das estruturas do telhado, segundo os princípios metodológicos e a forma de apresentação utilizados no trabalho anterior feito na CEU/UFRJ, ou seja, com o uso de modelos em 3D. Incluía ainda a finalização dos desenhos feitos pela empresa responsável, com a adição dos telhados nos cortes e vistas, que haviam sido desenhados sem a cobertura. O prazo estipulado foi de três meses.

A equipe era formada por 3 arquitetos e 4 estagiários de arquitetura. Dois operários ajudavam a montar a infra-estrutura de apoio, montando as passarelas e instalando os refletores para iluminação. Um escritório foi montado em uma das salas da edificação, com todos os recursos necessários, desde computadores até equipamentos de segurança.

Antes do início dos trabalhos, a equipe definiu todos os métodos de levantamento e a forma de apresentação e determinou o modelo de formatação dos desenhos, criando o arquivo padrão, com a definição dos *layers*, símbolos e hachuras, o que contribuiu para ganhar um tempo precioso quando da transposição gráfica dos levantamentos.

Como a edificação possui uma área muito extensa, a equipe optou por dividi-la em setores, para facilitar o levantamento e a apresentação nas pranchas (Figura 146).

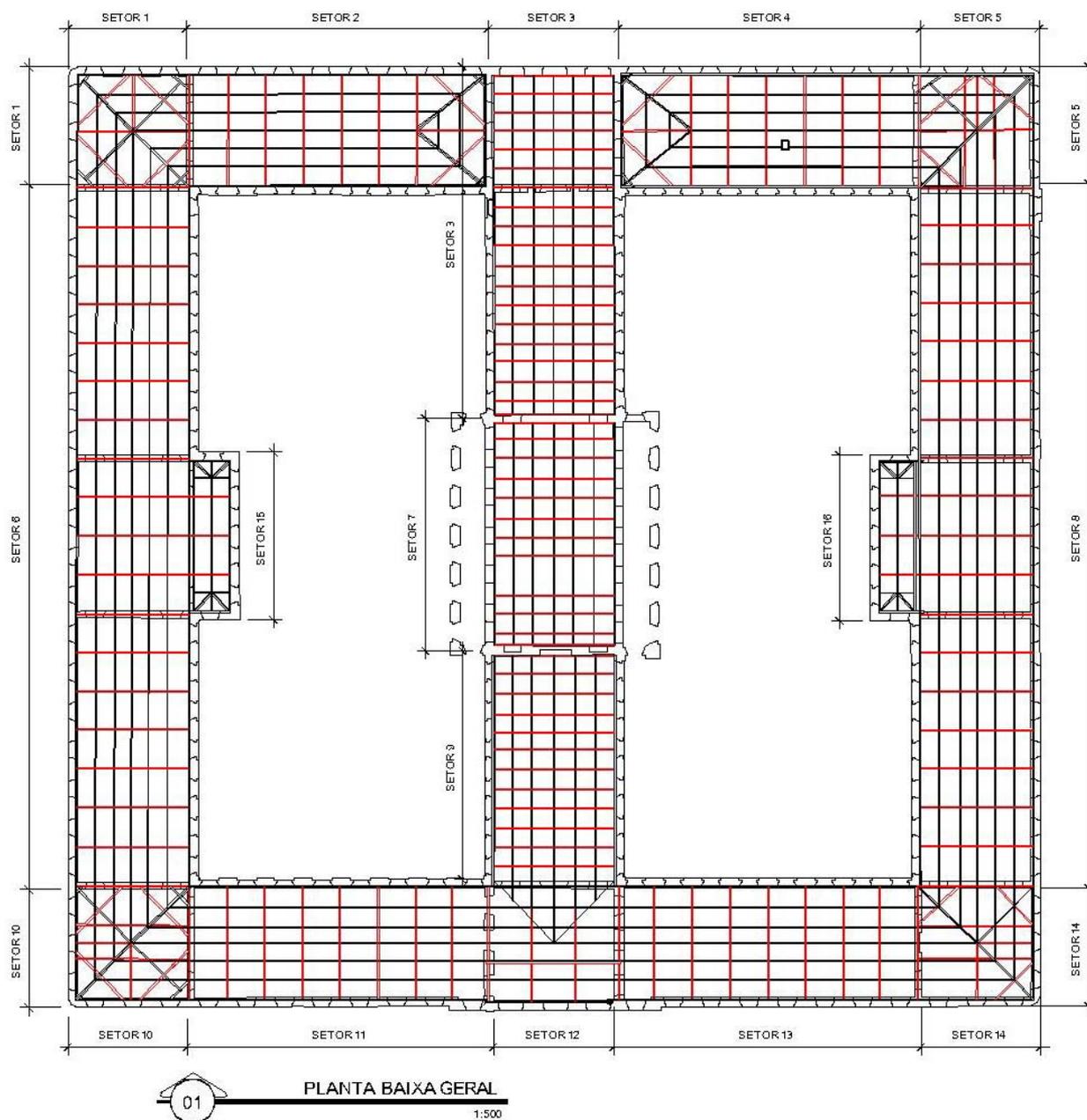


Figura 146 – Planta baixa de estruturas do telhado, com as tesouras em vermelho e as divisões em setores. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

Mesmo assim, para que os desenhos coubessem nas pranchas do caderno de formato A3, exigido como produto pela empresa responsável, foi necessário usar a escala 1:75, que não permitiu uma boa visualização de certos detalhes.

Também foi definida a estratégia de avanço do trabalho. O acesso ao entreforro seria feito através de aberturas nos forros que não possuíam qualquer tipo de valor. A equipe circularia pelo entreforro sobre passarelas de madeira apoiadas nas linhas baixas das tesouras ou no barroteamento dos forros. Refletores e lâmpadas foram instalados estrategicamente ao

longo do entreferro. À proporção que o levantamento caminhava, as pranchas de madeira iam sendo reposicionadas, assim como a iluminação, os andaimes e demais equipamentos necessários.

Ao início dos levantamentos, a equipe pôde determinar a velocidade de execução do mesmo e criou um cronograma rígido que foi fundamental para o andamento do trabalho.

O plano seqüencial previa o levantamento métrico-arquitetônico de cada setor como um todo, seguido do levantamento métrico de cada novo tipo de tesoura encontrada. Após a transposição gráfica do setor em planta e das vistas das tesouras, estes desenhos eram impressos para servirem como base para o levantamento de estado de conservação, que era feito logo em seguida. Ao mesmo tempo em que era feita a transposição gráfica do levantamento de estado de conservação, os modelos em 3D eram produzidos. Esta seqüência foi seguida com muito rigor e foi essencial para o término do trabalho dentro do prazo estipulado.

A proposta de apresentação do registro métrico-arquitetônico objetivava apresentar com riqueza de informações os tipos de tesouras encontrados e as relações métricas da estrutura como um todo. Estas informações se refeririam ao tipo de material usado, cotas, dimensões, detalhes construtivos, etc.

Portanto, a equipe desenvolveu uma seqüência padronizada de registro que apresentava as estruturas através de pranchas ilustradas, com textos descritivos e mapa de localização. Em seguida, a prancha de registro métrico dos tipos de tesouras encontrados, com cotas, detalhes, dimensões em polegadas (exigência da empresa) e nomenclatura das peças. Depois, o restante das estruturas do setor era apresentado também em pranchas com imagens em 3D e pranchas com desenhos técnicos. Por fim, todas as estruturas recebiam pranchas com mapeamento de danos. As peças danificadas recebiam desenhos de suas seções transversais com a identificação aproximada da profundidade dos danos.

A legenda de danos foi feita da seguinte maneira:

- cupim ativo: danos causados por cupim, ainda em atividade.
- cupim inativo: danos causados por cupins não mais presentes;
- rachaduras: fissuras de grande espessura;
- lacuna: trechos quebrados, cortados ou serrados;

- umidade nível 1: presença de umidade;
- umidade nível 2: presença de umidade e apodrecimento da madeira;
- peça ou trecho não original: peça inteira substituída ou adicionada ou enxertos.

A seguir, a sequência padrão de pranchas apresentada no caderno de registros (Figuras 147, 148, 149, 150, 151 e 152):



Figura 147 – Prancha de representação dos tipos de tesouras encontrados, um por um, com mapa de localização, fotos, textos descritivos e imagem em 3D. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

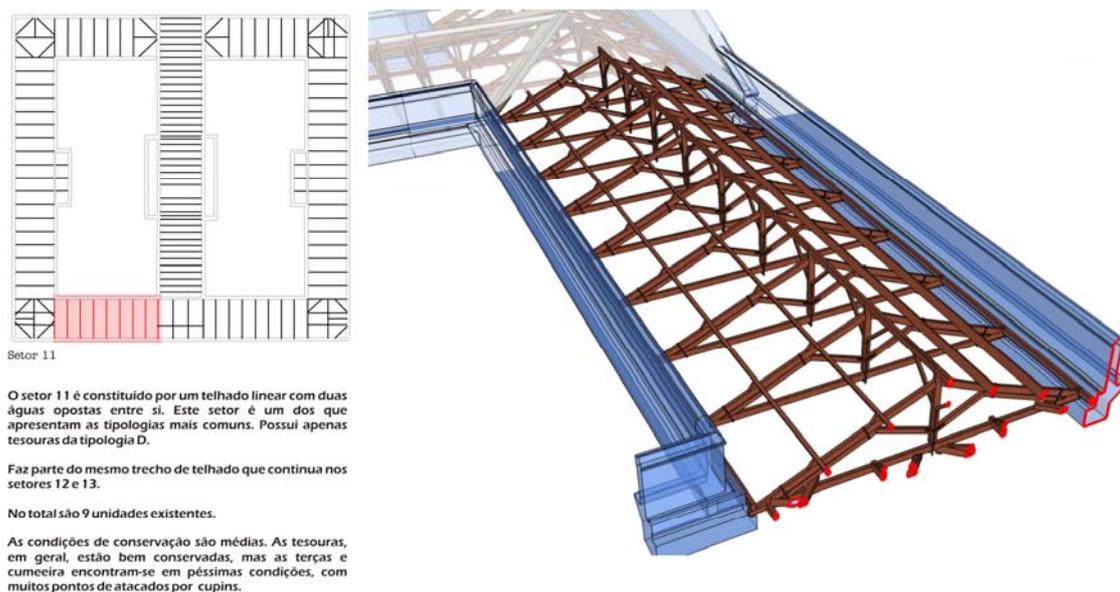


Figura 149 – Prancha de representação dos setores, um por um, com mapa de localização, fotos, textos descritivos e imagem em 3D. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

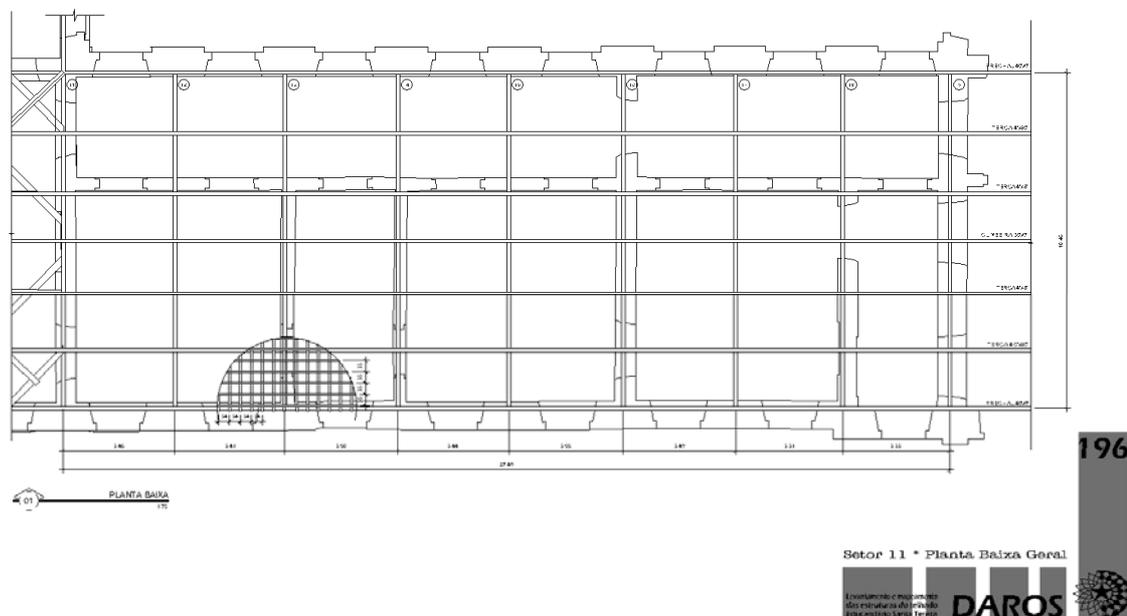


Figura 150 – Prancha de levantamento métrico-arquitetônico dos setores, um por um, com as principais cotas e identificação das peças. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

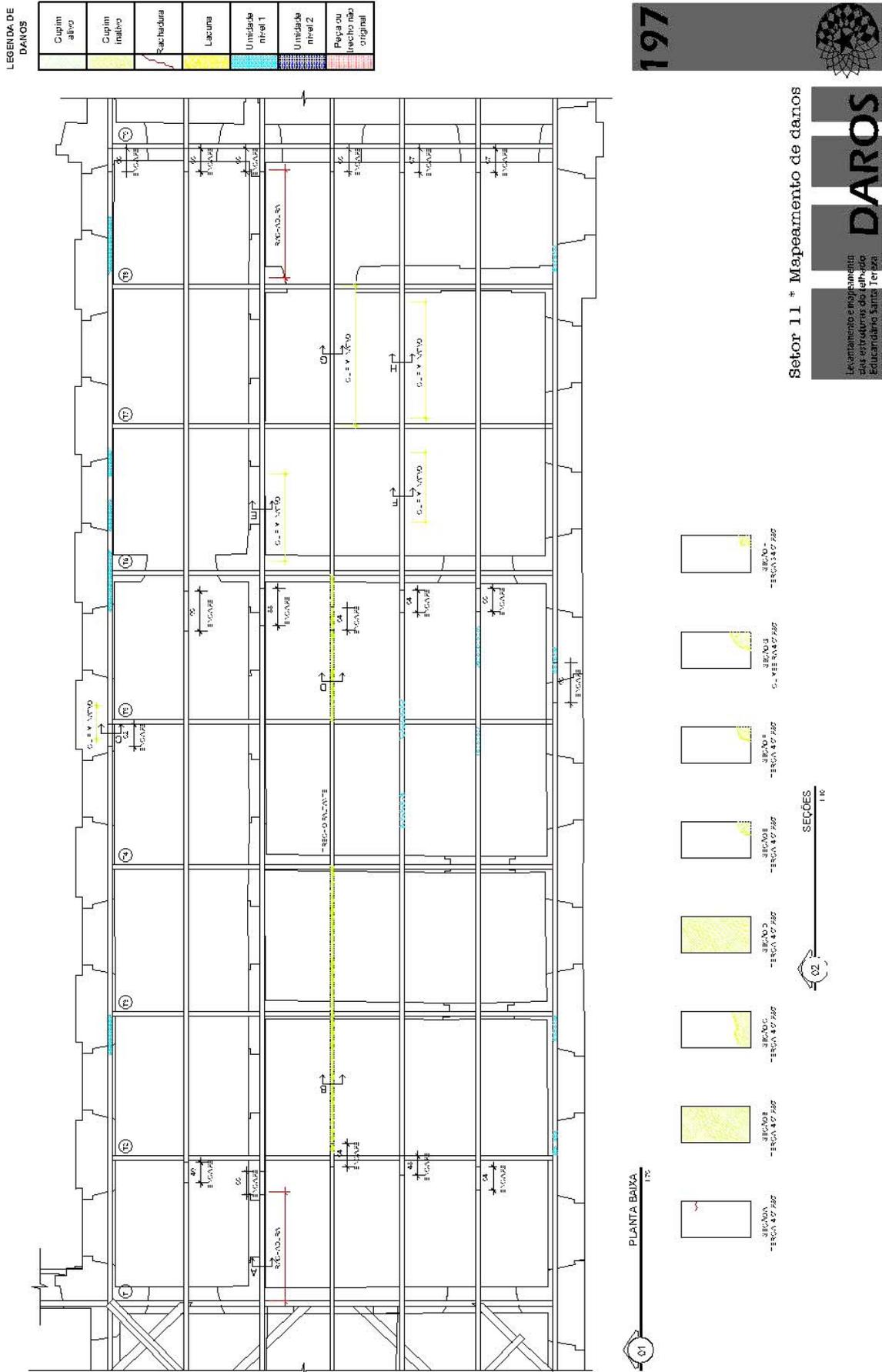


Figura 151 – Prancha de mapeamento de danos dos setores, um por um, com identificação dos danos por peças e detalhamentos das seções danificadas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

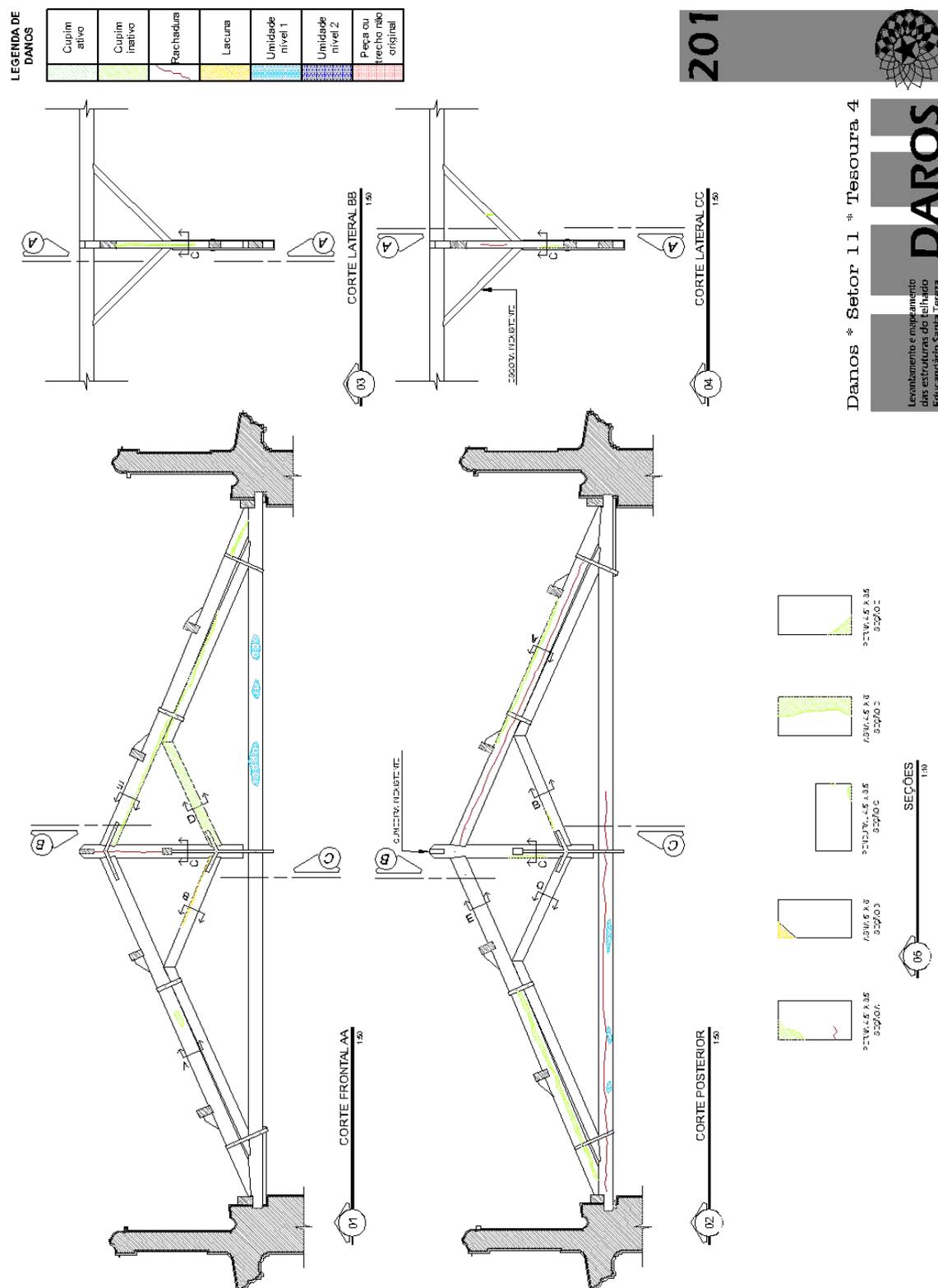


Figura 152 – Prancha de mapeamento de danos das unidades de tesoura, uma por uma, com identificação dos danos por peças e detalhes das seções danificadas. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

A quantidade e qualidade das informações foi um aspecto importante do trabalho, que mostrou uma evolução em relação aos serviços anteriormente feitos na antiga CEU/UFRJ. Como estas informações se tornariam subsídios para um projeto específico de restauração das peças de madeira da estrutura do telhado, o trabalho obteve grande êxito, dado o seu objetivo.

A forma como foram apresentados os registros físicos das estruturas do telhado garantiu uma maior eficiência na elaboração do projeto de restauração da cobertura. A constatação deste fato mostrou que seria necessária a criação de uma nova base para os projetos de restauração dos demais elementos construtivos da edificação, pois foi observado que com os registros físicos feitos anteriormente não seria possível garantir uma boa qualidade das outras etapas do projeto. Os desenhos produzidos naquele trabalho não apresentavam as informações necessárias e eram muito superficiais. Não havia, por exemplo, nenhum relatório de patologias. Assim, a equipe fora recontratada para iniciar um novo trabalho de registros, baseado nos mesmos critérios de precisão e fidelidade, para os pisos, forros e estruturas dos forros. Mas seriam feitos apenas os registros de estado de conservação deste elementos, já que a base métrica existente foi tida como suficiente pela contratante.

Todo este refazimento dos registros de estado de conservação acabou por aumentar o custo e o tempo de elaboração dos estudos complementares e, obviamente, estendeu os prazos de criação do projeto e execução das obras. A má qualidade dos registros físicos feitos anteriormente ocasionou a ineficiência da base de projeto, que pôde ser percebida comparando-se os dois métodos de apresentação, evidenciando a importância que estes serviços possuem como subsídio para a elaboração do projeto de restauração dos elementos construtivos. A execução de novos registros acabou por necessitar de mais recursos, o que não seria necessário, se o trabalho tivesse sido executado de forma adequada.

3.2.2. Registro de pisos e de forros

Mais três meses foram necessários para a elaboração dos registros de pisos e forros, adiando ainda mais o desenvolvimento do projeto executivo e o início das obras. Seguindo um novo cronograma, a equipe utilizou os mesmos métodos de levantamento usados no trabalho anterior.

Como estes elementos não necessitavam de uma forma de apresentação gráfica muito elaborada, a apresentação se fez através de mapeamentos de danos em desenhos em 2D, além dos diagnósticos. Como já foi dito, a base gráfica utilizada foi aproveitada do levantamento métrico feito anteriormente, apenas com pequenas correções.

O levantamento de estado de conservação dos forros teve apoio de escadas e andaimes com rodízios, que facilitavam a movimentação nos espaçosos ambientes da casa. O levantamento métrico-arquitetônico e de estado de conservação das estruturas dos forros foi feito com a mesma metodologia e a mesma infra-estrutura utilizada nos levantamentos das estruturas do telhado, mas a forma de apresentação foi feita apenas com desenhos em 2D.

Os cadernos de registros tiveram uma seqüência de pranchas semelhante a usada no registro das estruturas do telhado, com pranchas de apresentação dos pisos por ambiente e pranchas técnicas de mapeamento de danos.

A legenda de danos utilizada nos registros de pisos e forros apresentava a seguinte lista de danos: cupim ativo, cupim inativo, rachadura, lacuna, umidade nível 1, umidade nível 2, peça ou trecho não original, peças faltantes, peças comprometidas, desgaste e danos estruturais (Figuras 153 e 154).

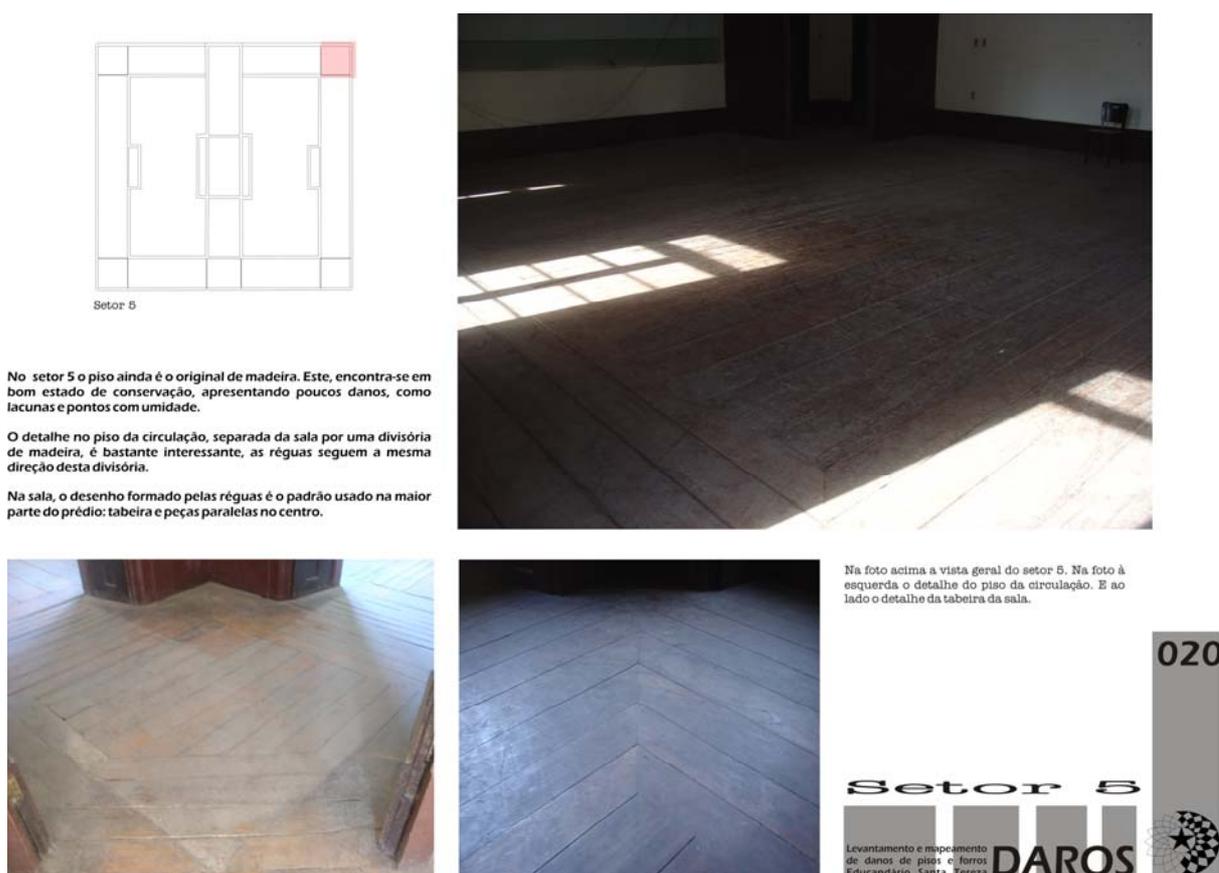


Figura 153 – Prancha de apresentação dos pisos, setor por setor, com mapa de localização, fotos e textos descritivos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

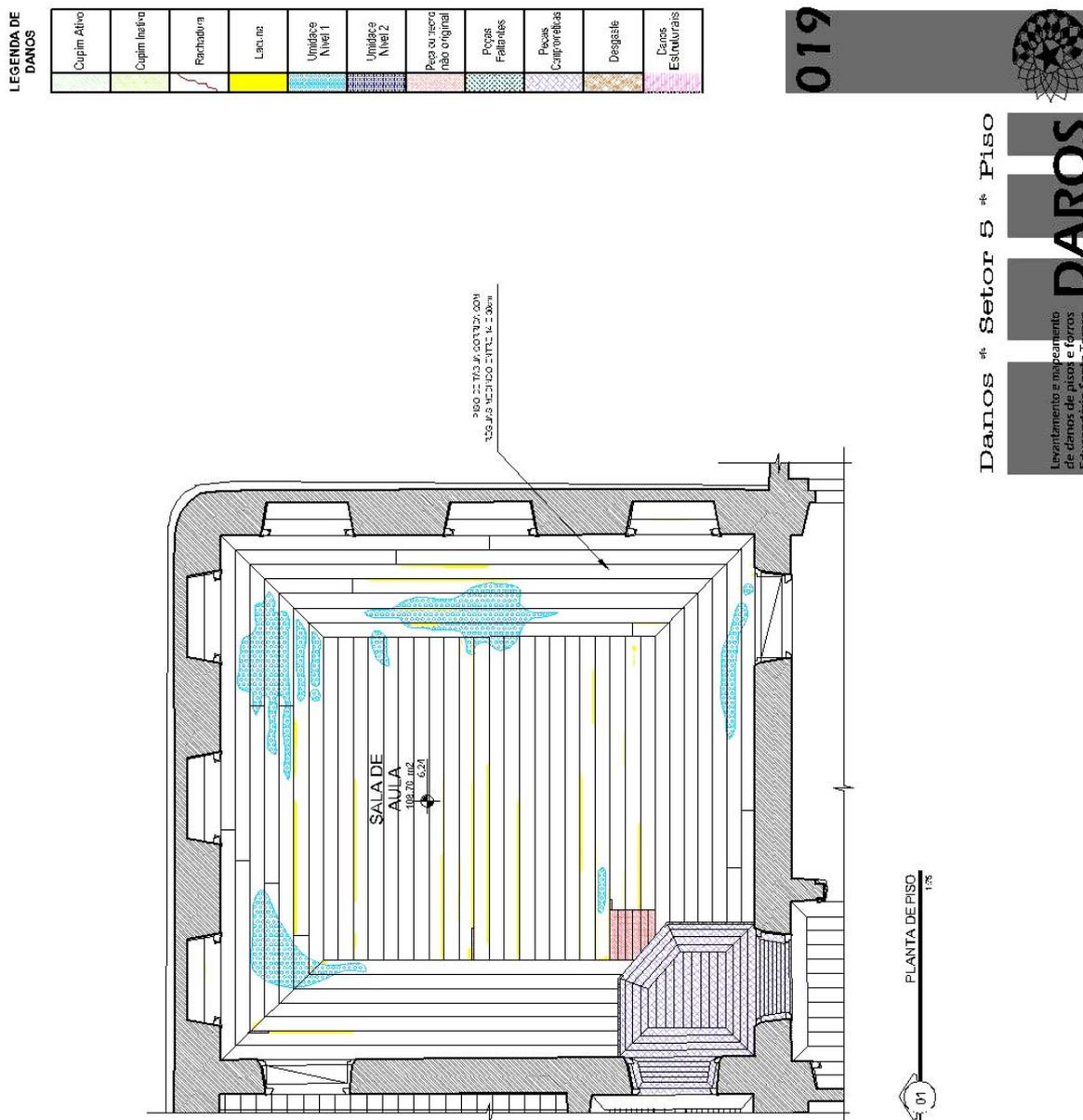


Figura 154 – Prancha de mapeamento de danos de pisos. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

3.2.3. Registro de vestígios

Em uma outra frente de trabalho, foi encomendada a execução dos registros arqueológicos, devido à grande quantidade de dados e vestígios de alterações sofridas pela edificação, que foram encontrados durante os levantamentos das estruturas do telhado.

Dois cadernos foram elaborados a partir das descobertas: o caderno de vestígios e o caderno de prospecções. O caderno de vestígios foi de grande importância, pois influenciou na elaboração do anteprojeto de mudança de uso do patrimônio. Deve-se salientar que o primeiro projeto, elaborado antes do atual trabalho de registros físicos, não havia sido aceito pela Fundação Daros. Portanto, um outro projeto foi encomendado, mas como exigência da própria fundação, deveria levar em consideração as informações levantadas nos novos registros físicos feitos pela equipe, incluindo este caderno de vestígios.

Este registro procurava descrever, através de um relatório técnico com fotografias e desenhos, todas as intervenções sofridas pela edificação que pudessem ser comprovadas, e estabelecer em que momentos de sua “vida” foram executadas. Este é o princípio da avaliação do potencial arqueológico de uma edificação, que foi descrito no capítulo 2 (Figura 155).



Figura 155 – Prancha de apresentação dos vestígios e indícios de alterações sofridas pela edificação, com relatório técnico e criação de hipóteses. Fonte: Projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2006.

O critério de investigação dos vestígios foi baseado na criação de hipóteses sobre as alterações sofridas, em função dos dados encontrados. Após a formulação das hipóteses, a equipe buscava novos dados que as comprovassem ou não. Quando não era possível comprová-las, novas hipóteses eram formuladas, e assim por diante até não haver mais dados consistentes. A equipe teve que buscar informações em fontes bibliográficas e iconográficas, pois não havia sido feito uma pesquisa histórica anteriormente. Isto ocasionou mais perda de tempo.

Ao final do trabalho, o caderno pôde expor novas informações que mudaram consideravelmente o caminho seguido pelo novo anteprojeto de mudança de uso, como a descoberta de alterações na estrutura do telhado, cuja forma final no anteprojeto pôde ser reavaliada. Entretanto, embora o critério de investigação tenha sido correto, a ausência de um arqueólogo como coordenador dos levantamentos foi uma grande falha da coordenação geral, pois este profissional poderia ter sido responsável por um melhor aproveitamento na produção e qualificação das informações.

3.2.4. Registro de prospecções

O caderno de prospecções possuía dois objetivos básicos. Primeiramente, procurava identificar alterações cromáticas sofridas pela edificação através da exposição das camadas de acabamento dos principais ambientes e nas fachadas e depois, com base nas informações produzidas pelo caderno de vestígios, procurava comprovar hipóteses sobre alterações sofridas pela arquitetura, em função das possíveis mudanças de uso dos ambientes do prédio.

Três tipos de prospecções foram propostos: prospecções estratigráficas, prospecções de alvenaria e prospecções de piso. As prospecções estratigráficas tinham o objetivo de identificar as camadas de pintura sobrepostas presentes nas paredes, nos forros e nas esquadrias. As prospecções de alvenaria buscavam identificar os tipos de revestimento e alvenaria usados e comprovar hipóteses sobre alterações sofridas. As prospecções de piso procuravam descobrir dados sobre alterações sofridas pela arquitetura, baseadas em escavações de pisos e do solo, próximas a pontos onde possivelmente estivessem localizadas as fundações.

A escolha dos pontos a serem prospectados foi baseada nas informações colhidas no levantamento de vestígios. Estes pontos foram propostos através de uma planta baixa. O método utilizado para a apresentação das prospecções foi apresentado no capítulo 2. A equipe fez um relatório técnico para cada prospecção feita, com nomenclatura, descrição dos dados obtidos, fotografias e mapas de localização (Figura 156).

Localização: Setor 10 - Dormitório 05

Prospecção: 49 - VEL.CD.S10.PA.01

Tipo de Prospecção: Estratigráfica - Horizontal - Média

Número de camadas pictóricas: 07

Camadas Prospectadas: S - Substrato

I - Fundo preparador (Selador)

II - Tinta na cor creme
(Ypiranga - MYX MACHYNE - F2.25.75)

III - Tinta na cor cinza frio

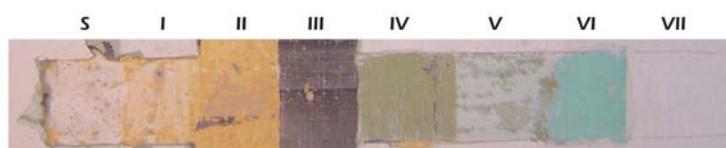
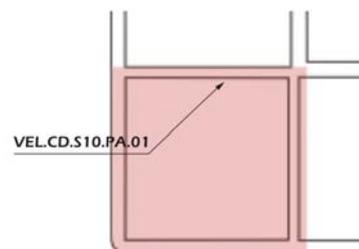
IV - Tinta na cor verde oliva

V - Tinta na cor azul claro

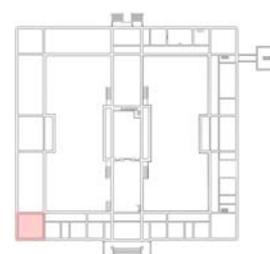
VI - Tinta na cor verde piscina

VII - Tinta na cor branco neve

Conclusões: A segunda camada encontrada, na cor creme lisa, possui barra decorada com frisos na cor vermelha. A terceira camada também apresenta faixa em tons de cinza frio. A terceira camada, foi pintada de verde oliva lisa.



Barra decorada em tom avermelhado encontrado na camada II e barra da camada III em tons de cinza (11 cm de altura).



Ficha Técnica * Setor 10

060



Figura 156 – Prancha de relatório técnico de prospecção estratigráfica. Fonte: projeto de Restauração do Antigo Educandário Santa Teresa – Velatura Restaurações, 2005.

3.3. Registros físicos da Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio

O Museu Mariano Procópio foi fundado em 1915 e possui o mesmo uso ainda hoje. É constituído por um conjunto arquitetônico formado por duas edificações interligadas por uma passarela. Localiza-se no Parque Mariano Procópio, na cidade de Juiz de Fora, em Minas Gerais, e representa um dos grandes acervos do país, com cerca de 45 mil peças. O acervo está atualmente sob coordenação da Fundação Cultural Alfredo Ferreira Lage (FUNALFA) – pertencente à Prefeitura de Juiz de Fora – e foi tombado (provisoriamente) juntamente com o conjunto arquitetônico e o parque pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA/MG) em 2002. O acervo também foi tombado pelo IPHAN em 1982.

A Villa Ferreira Lage, primeira edificação, construída entre 1856 e 1861, é de estilo eclético e foi projetada pelo arquiteto alemão Carlos Augusto Gambs. Foi construída sobre um platô alteado, com tijolos maciços aparentes de diversas cores sobre uma base de pedra de mão

argamassada e apresenta três pavimentos, mais um sótão (subsolo, 1º pavimento, 2º pavimento e torreão, nomes dados aos pavimentos). O interior ainda conserva algumas características originais com paredes revestidas de papel e pinturas, lambris e forros em estuque decorados. O térreo encontra-se situado a poucos centímetros do nível do terreno, sobre o meio subsolo, que é utilizado para serviço. Pelo segundo pavimento, acessa-se o térreo do Prédio Anexo, construção inaugurada em 1922 e que é o primeiro prédio no Brasil construído especificamente para abrigar um museu. Esta edificação possui apenas dois pavimentos (Figuras 157 e 158).



Figura 157 – Fachada principal da Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.



Figura 158 – Fachada principal do Prédio Anexo do Museu Mariano Procópio. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.

A proposta era fazer inicialmente o projeto de restauração da Villa, que encontrava-se bastante degradada, embora o conjunto ainda estivesse em pleno uso.

Como a restauração do conjunto necessitava de recursos cedidos por patrocinadores, havia dificuldade de se fazer todo o projeto e a execução da obra de uma só vez. A proposta então, era de preparar os registros físicos para serem apresentados às instituições e/ou empresas patrocinadoras e assim, garantir recursos para a continuidade do trabalho. Para isso, os registros deveriam ter uma apresentação especial. Ao mesmo tempo precisavam ser ricos em informações técnicas para servir como base de projeto.

O contrato inicial previa a produção de três cadernos de registros: o Caderno de pisos, forros e barroteamento, o Caderno de fachadas e o Caderno de esquadrias externas, além da produção dos principais desenhos técnicos (plantas baixas, cortes, fachadas e planta de cobertura). O prazo estipulado para a execução deste trabalho foi de três meses, um prazo muito curto se considerarmos a quantidade de produtos que seriam gerados em detrimento do material de base que havia disponível, que contava apenas com as plantas dos pavimentos, em desenhos que apresentavam muitos erros e medidas imprecisas. Posteriormente, após a apresentação dos primeiros cadernos de registros, foi contratada a execução dos registros das vistas das paredes internas da Villa e das estruturas do telhado do Prédio Anexo.

A equipe responsável pelos registros contava com três arquitetos do mesmo grupo que executou os registros físicos da Casa Daros e da CEU/UFRJ e três estagiários locais. O escritório foi montado em uma das salas da Villa, com todos os equipamentos necessários. A maior dificuldade ficava por conta do fato de o museu estar em uso, com todas as peças expostas e visitantes e funcionários circulando.

A metodologia de levantamento foi uma evolução dos trabalhos feitos na Casa Daros e na CEU, pois foi baseada na precisão de informações, na apresentação gráfica de qualidade e na riqueza de informações técnicas.

Com o cronograma definido, a equipe começou a determinar a forma de apresentação e os métodos que seriam usados nos levantamentos, sobretudo nos de estado de conservação. Um arquivo padrão foi produzido, baseado no que fora feito na Casa Daros. A metodologia previa a produção dos desenhos técnicos de base, mas apenas as plantas baixas, as fachadas e a planta de cobertura foram levantadas. Os cortes, que deveriam ter sido feitos, foram equivocadamente ignorados. A equipe também resolveu dividir a edificação em 4 setores, para que os desenhos das plantas fossem impressos no caderno A3 exigido, em escalas maiores.

Outras falhas ocorreram, como a falta de um levantamento topográfico, considerando-se que o terreno é intensamente acidentado. A equipe foi então obrigada a executar o levantamento do contorno da edificação através de linhas-guia e triangulação para poder desenvolver as plantas baixas. Como a edificação tinha pequenas dimensões isto foi resolvido sem muitos problemas, mas a planta de situação não poderia ter sido feita sem o levantamento topográfico, portanto, não foi desenhada.

Após a criação das plantas baixas, a equipe pôde iniciar o registro dos pisos e forros.

3.3.1. Registro de pisos, forros e barroteamento

O levantamento métrico dos pisos foi de fácil execução, já que a maior parte dos ambientes apresenta pisos de tábuas corridas. Para o levantamento dos forros, foi necessário que a equipe definisse a tipologia das sancas, que foram medidas com a técnica de medição de frisos apresentada no 2º capítulo. O acesso às estruturas do forro do 2º pavimento e do torreão para levantamento foi feito por cima do telhado, com base na planta baixa do último pavimento.

Para o levantamento do estado de conservação, a equipe fez uma avaliação prévia, para poder determinar uma legenda dos danos mais comuns que seriam identificados na edificação. Entretanto, a identificação dos danos foi ainda mais objetiva do que o trabalho feito na Casa Daros, pois, além de classificar mais tipos de danos, sempre que necessário, identificava o agente causador ou o provável motivo de existir aquela determinada degradação.

A legenda criada continha os seguintes tipos de danos: ataque de cupins, trincas/fissuras, lacuna, umidade, descolamento de pintura, elemento não original, elemento faltante, desgaste intenso, instabilidade estrutural, adição de argamassa, perda de rejunte. Além destes danos, todas as prospecções anteriores foram mapeadas.

Os agentes causadores eram sempre indicados através de linhas de chamada. Da mesma forma, quando era necessário acrescentar alguma informação ao problema patológico, como a intensidade de degradação ou alguma referência a outra prancha, isto era feito através de linhas de chamada, gerando as “*plantas faladas*” (Figura 159).



MUSEU MARIANO PROCÓPIO

PROJETO DE RESTAURAÇÃO DA VILA

Forros - Mapeamento de Patologias
2º Pavimento



O42

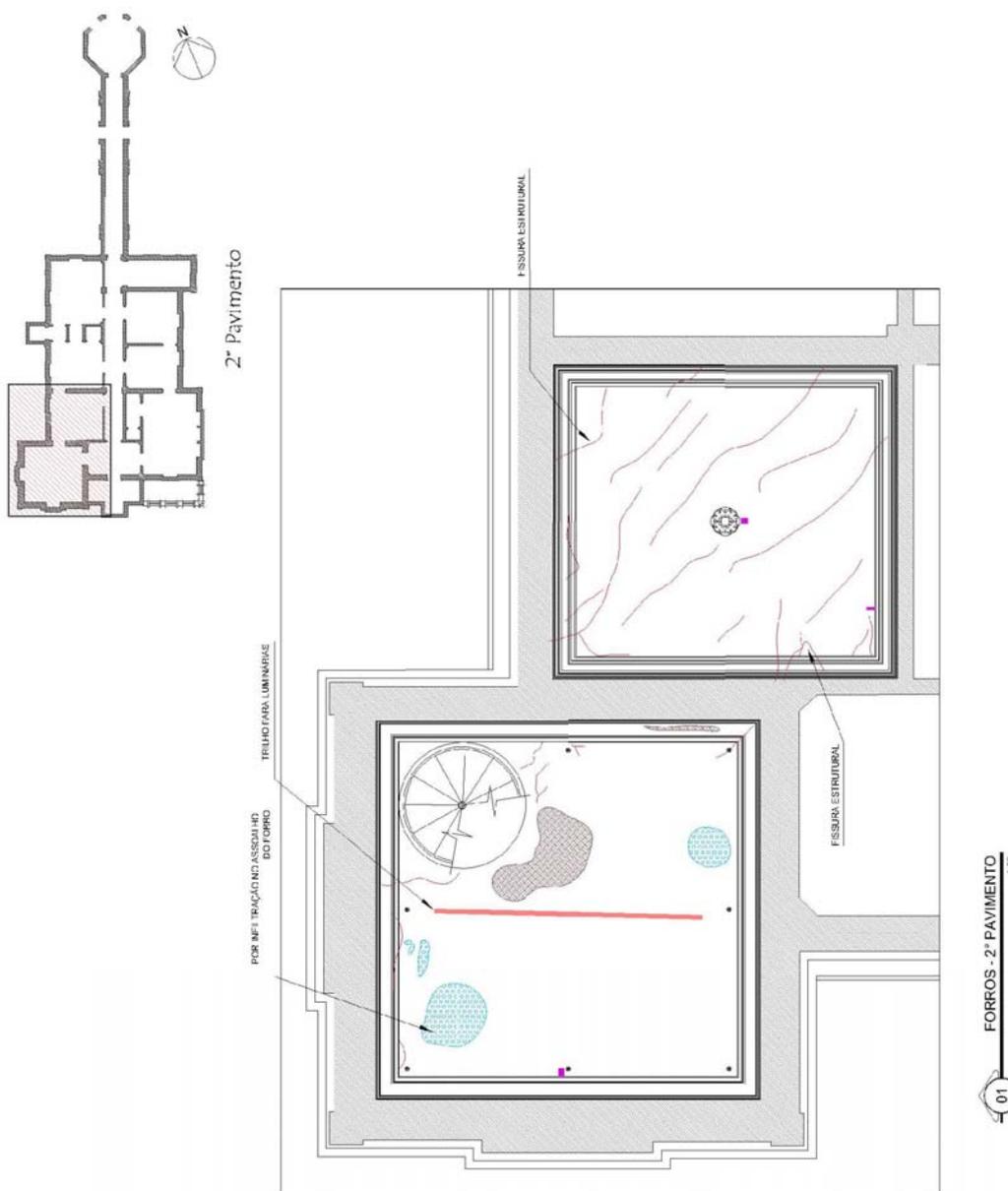


Figura 159 – “Planta falada” de mapeamento de danos de forros. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.

Além das “*plantas faladas*”, a apresentação contava com um diagnóstico, que identificava os principais problemas encontrados por pavimento, apresentados com ajuda de fotografias e relatórios técnicos. Este relatório buscava apresentar os materiais e métodos construtivos do elemento registrado e mostrava os principais problemas patológicos encontrados e a relação existente com suas possíveis causas (Figuras 160).



Figura 160 – Diagnóstico de estado de conservação de forros, com fotografias e relatórios técnicos. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio, 2006.

O caderno de pisos, forros e barroteamento apresentou a seguinte seqüência de pranchas:

- planta baixa de arquitetura de todos os pavimentos;
- registros físicos de pisos de cada pavimento, constituídos de diagnóstico de pisos do pavimento, planta de paginação de pisos do pavimento e planta de mapeamento de patologias de pisos do pavimento;
- registros físicos de forros do 1º e 2º pavimentos e do torreão (o teto do subsolo não foi inserido no contrato), constituídos de diagnóstico de forros do pavimento, planta de paginação de forros do pavimento e planta de mapeamento de patologias de forros do pavimento;

- registros físicos das estruturas do forro do 2º pavimento e do torreão, constituídos de diagnóstico de barroteamento, planta de registro métrico das estruturas e mapeamento de patologias das estruturas.

3.3.2. Registro de fachadas

O caderno de fachadas foi feito segundo o mesmo método de apresentação e o mesmo critério de avaliação do caderno anterior, entretanto as dificuldades de execução do levantamento foram maiores, devido principalmente à dificuldade de acesso e ao clima instável da região, que apresentava períodos longos de chuva.

Para o levantamento das fachadas, a empresa precisou montar andaimes ao redor da edificação. Mas eram poucas torres, então foi necessário localizá-las em pontos estratégicos, aproveitando-se o máximo possível, para que pudessem dar acesso aos trechos que não se podia levantar do chão.

O levantamento de fachadas foi extremamente preciso no que diz respeito aos detalhes construtivos. Por exemplo, as fiadas de tijolos foram levantadas minuciosamente, assim como as pedras do embasamento.

Para que os desenhos fossem impressos na mesma escala usada no caderno de pisos e forros (1:50), o formato das pranchas teve que ser revisto e passou a ser o A2 estendido. Mas as pranchas foram entregues dobradas em um caderno de formato A4.

O caderno apresenta a seguinte seqüência de pranchas:

- planta baixa geral com indicação das fachadas;
- diagnósticos de estado de conservação de cada fachada;
- pranchas de identificação das tipologias de tijolos;
- registro métrico-arquitetônico de cada fachada;
- mapeamento de patologias de cada fachada.

Os diagnósticos, que apresentam até 4 páginas de relatório por fachada, são repletos de fotografias e textos explicativos sobre os materiais, as patologias e as causas de degradação de cada elemento encontrado nas fachadas. Além disto, a equipe também fez o levantamento métrico-arquitetônico de todos os tipos de tijolos encontrados, identificando os aspectos físicos, como coloração, dimensões, estado de conservação e localização nas

fachadas. Estes dados serão utilizados para a produção de novos tijolos que substituirão os que se encontram muito danificados ou faltantes (Figuras 161 e 162).



Figura 161 – Prancha de diagnóstico de fachada. Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

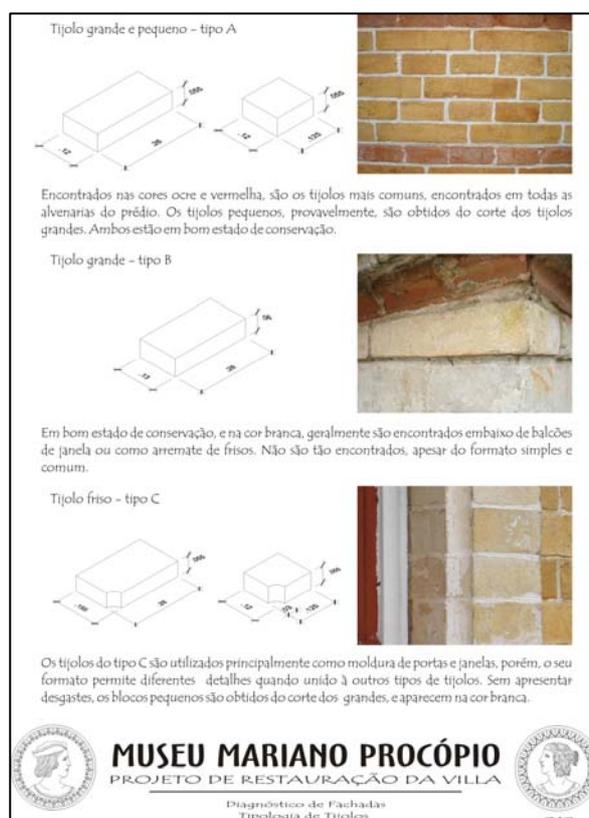


Figura 162 – Prancha de tipologia de tijolos. Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

3.3.3. Registro de esquadrias externas

Como as esquadrias internas já haviam sido avaliadas em um levantamento feito alguns anos antes e que não haviam sofrido danos consideráveis desde então, somente as esquadrias externas foram avaliadas pela equipe, já que apresentavam degradação acelerada, exatamente por estarem expostas ao tempo.

O caderno de esquadrias apresenta o conteúdo básico, com registros métrico-arquitetônicos, através apenas de desenhos das vistas interna e externa, com cotas e informações sobre elementos construtivos (Figura 163) e o diagnóstico de patologias, feito por unidade, com fotos, relatório técnico de danos e tabelas simples de patologias das madeiras, dos vidros e das ferragens.



MUSEU MARIANO PROCÓPIO
CADERNO DE ESQUADRIAS
PROJETO DE RESTAURAÇÃO DA VILA



006

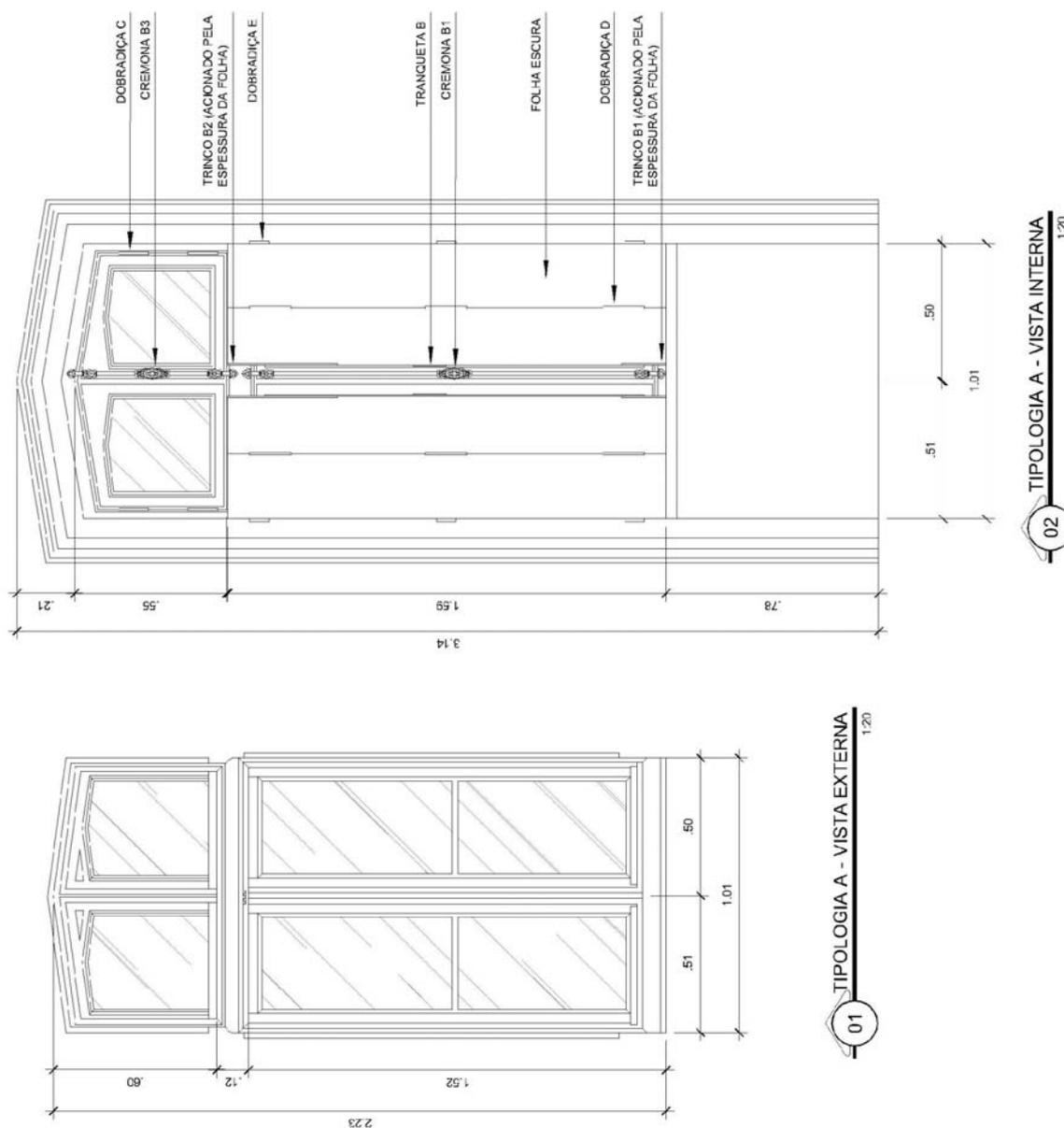


Figura 163 – Prancha de registro métrico-arquitetônico de uma esquadria, com as cotas e indicação dos elementos. Faltaram os detalhes (cortes horizontais e verticais). Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

O curto prazo de execução dos registros físicos desta etapa foi o responsável pela falta de determinados detalhes que poderiam dar um aspecto mais completo ao caderno.

Ficaram faltando detalhes construtivos importantes como, por exemplo, cortes verticais e horizontais das esquadrias, identificando as principais peças e seus movimentos.

As tabelas apresentam campos para identificar cada unidade pelo nome, pelo número, pelo tipo e pela localização nas fachadas e nos cômodos. Embora simplificadas, ainda assim mostraram-se mais completas do que as tabelas feitas nos registros físicos da CEU/UFRJ, pois apresentam os danos por elemento da esquadria (folhas de vidraça, folhas escuras, bandeiras, estrutura fixa, vidros das folhas, vidros das bandeiras, ferragens das folhas e ferragens das bandeiras). Ou seja, cada elemento recebeu um valor em porcentagem correspondente ao seu grau de deterioração. Além disso, há um campo para identificação do tipo de dano e do agente patológico e/ou de qualquer outra informação relevante, que ajude a detalhar ainda mais a situação encontrada de cada unidade. A identificação do agente patológico é considerada o diferencial entre este trabalho e os que foram feitos na CEU/UFRJ, representando a evolução da metodologia (Figura 164).

Janela do tipo B.

A bandeira está em bom estado de conservação, com problemas apenas na madeira, parte externa, ressecada pela ação do tempo.

A folha da janela tem problemas estruturais, que atrapalham na hora de fechar, além de perfurações. A pingadeira esquerda aparenta não ser original.

As ferragens da folha estão em bom estado de conservação e funcionando. As ferragens da bandeira funcionam bem, tendo apenas uma trava e a dobradiça direita inferior soltas, o que deixa o movimento da folha instável.



J2-3- vista externa



J1-5- vista interna

Nome: J2-3		Tipo: B
Fachada: Lateral direita		Cômodo: Sala de leitura
Elementos	% Danos	Observações
Folhas	40%	Problemas estruturais; perfurações; pingadeira esquerda não original; Umidade
Folhas Escuras		X
Bandeiras	20%	A folha esquerda não abre
Parte Fixa	80%	Cupim; perfurações; umidade
Vidros Folhas	0%	Fosco
Vidros Bandeiras	0%	Fosco
Ferragens Folhas	0%	
Ferragens Bandeiras	20%	Dobradiça inferior direita solta, deixando a folha instável; A trava inferior da cremona esta solta



MUSEU MARIANO PROCÓPIO
PROJETO DE RESTAURAÇÃO DA VILLA

Caderno de Esquadrias
3o pavimento



O55

Figura 164 – Prancha de diagnóstico de patologias das esquadrias, com fotografias, relatório e tabela de danos identificando o agente patológico. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações. 2006.

As ferragens receberam atenção especial, com tabelas específicas, identificando a quantidade encontrada, por tipo e modelo, e o estado de conservação (Figura 165).

Tabela de Ferragens											
Esquadria	Cremona		Tranqueta		Trinco		Fechadura		Dobradiça		Observações
	n°	tipo	n°	tipo	n°	tipo	n°	tipo	n°	tipo	
TORREÃO	JT-1	1	C	1	C	2(NO)	-	-	4	C	A trava superior da cremona não foi encontrada A janela não pôde ser acessada em função do mobiliário existente no local As folhas da esquadria não foram acessadas em função do mobiliário existente no local As bandeiras da esquadria não foram acessadas em função do mobiliário existente no local
	JT-2	1	C	1	C	-	-	-	4	G	
	JT-3	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	
	JT-4	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	
	JT-5	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	
	JT-6	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	
	JT-7	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	
	JT-8	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	
	JT-9	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	
	JT-10	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	
	JT-11	1	C	1	C	-	-	-	4	C	
	JT-12	1	C	1	C	1(NO)	-	-	4	C	

Observação: os trincos das bandeiras não são originais

(n°F) - número de peças faltantes
(n°Q) - número de peças quebradas
(n°NO) - número de peças não originais encontradas



MUSEU MARIANO PROCÓPIO
PROJETO DE RESTAURAÇÃO DA VILLA

Caderno de Esquadrias -
Tabela de Ferragens - Torreão



090

Figura 165 – Tabela de danos das ferragens das esquadrias, com identificação dos tipos, quantidades e danos encontrados. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

3.3.4. Registro de vistas internas

A entrega dos três primeiros cadernos de registros físicos da Villa abriu novas oportunidades de intervenção para a administração do museu. Com a apresentação dos cadernos aos patrocinadores, novos recursos foram disponibilizados para a produção do projeto de decorativismo e se fez necessária a produção de um caderno de registro das vistas de todas as paredes internas.

Para a produção deste caderno foi disponibilizado um prazo de dois meses, período no qual a equipe ficou ainda responsável pela execução do levantamento métrico das estruturas dos telhados do prédio anexo, que foi uma outra frente de trabalho conseguida através da apresentação dos cadernos aos patrocinadores.

O objetivo do caderno de vistas internas era apresentar o mapeamento de patologias nas paredes, em sua maioria revestidas por papéis de parede. Apenas em um ambiente encontram-se lambris de madeira (sala de música), e nos corredores, pintura imitando mármore.

Um levantamento anterior, feito em 1999, já havia produzido um caderno de diagnóstico de patologias, que foi feito apenas de forma descritiva, através de um relatório técnico, sem presença de fotografia alguma ou mesmo desenhos e plantas.

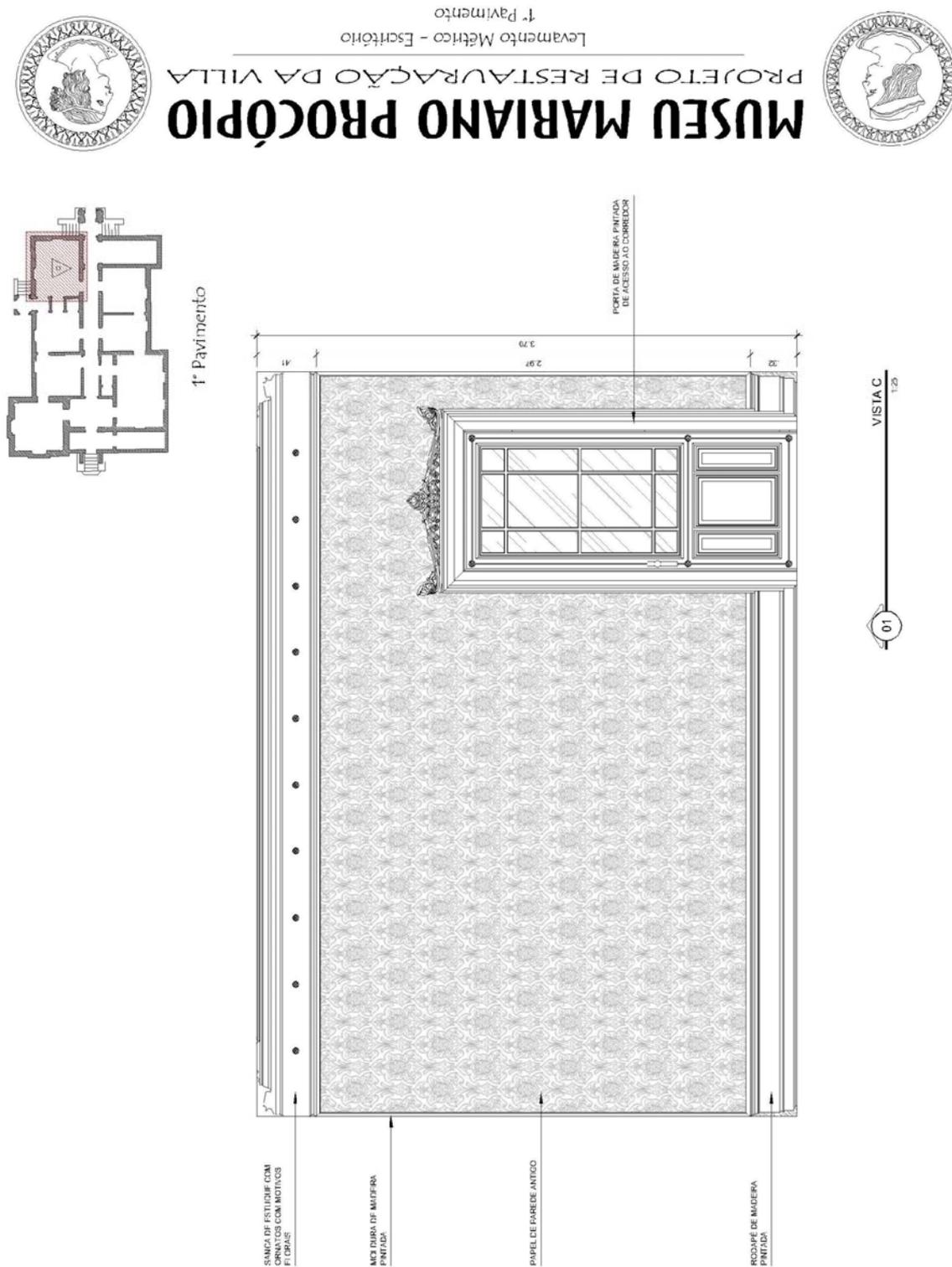
A proposta então, era apresentar este levantamento graficamente, através de mapeamento de patologias e registros fotográficos e atualizá-lo, acrescentando as novas patologias surgidas desde então.

Duas legendas de danos tiveram que ser apresentadas, para identificar os levantamentos feitos em épocas diferentes. Assim, os danos observados em 1999 foram representados apenas em um tom mais claro, enquanto os novos danos foram marcados em um tom mais escuro.

O ponto principal do trabalho foi a precisão métrica e o detalhamento das vistas, que receberam desenhos dos papéis de parede e marcação das prospecções realizadas em um trabalho feito anteriormente. Este caderno, que teve de ser feito em dois volumes devido à quantidade de vistas produzidas, apresentava somente o registro métrico-arquitetônico e o mapeamento de patologias (Figuras 166 e 167). O diagnóstico foi feito separadamente.

A busca pelos agentes patológicos utilizou dados dos demais cadernos e do levantamento feito anteriormente, procurando afirmar ou corrigir as suposições que haviam sido feitas.

Com todos os registros físicos prontos, os projetos de restauração dos elementos levantados foram executados e utilizaram amplamente as informações produzidas. Foram entregues os seguintes cadernos de especificação de serviços e procedimentos de restauração: de pisos, de forros (incluindo estruturas), de telhado (incluindo estruturas), de fachadas (incluindo esquadrias externas), de decorativismo e de prospecções.



038
Figura 166 – Prancha de registro métrico-arquitetônico de uma vista interna, com a representação precisa do papel de parede e a identificação dos demais elementos construtivos e seus materiais. Fonte: Projeto de Restauração da Villa do Museu Mariano Procópio – Velatura Restaurações, 2006.

3.4. Análise e avaliação dos casos

Como os três projetos tiveram a participação da mesma equipe na execução dos registros físicos, podemos fazer uma comparação das técnicas e estratégias utilizadas, em função das diferentes situações encontradas e também relacionar os objetivos de cada trabalho com os produtos gerados com base neles.

Os registros físicos do Prédio Anexo da CEU/UFRJ, por exemplo, apesar das falhas mencionadas (pequena quantidade de informações técnicas como cotas e dados sobre problemas patológicos) cumpriu sua meta principal, já que seu objetivo não era o de servir como base para o projeto e sim o de registrar a situação encontrada antes da intervenção de restauração. Devemos lembrar que as dificuldades impostas à equipe técnica pela falta de recursos influenciou diretamente na atuação da mesma, limitando os métodos e técnicas.

O ideal de todo registro físico, mesmo que não tenha o objetivo de embasar o projeto de restauração como fonte de dados técnicos, é apresentar o máximo de informações possíveis, como as principais cotas, dimensões, indicação dos elementos construtivos e seus materiais, tipos de problemas patológicos e agentes de degradação, vestígios de intervenções sofridas, e todos os dados que descrevam minuciosamente a situação da estrutura física da edificação naquele determinado momento em estão sendo executados os levantamentos. Neste sentido, pode-se dizer que os trabalhos realizados no Prédio Anexo da CEU não apresentaram o resultado ideal e completo de registro físico, embora tenham sido apresentados graficamente de um modo muito claro e compreensível.

Deve-se lembrar que as dificuldades iniciais, como a pouca importância dada a este trabalho por parte das empresas e instituições envolvidas – os recursos disponíveis provinham de instituições públicas –, visível na falta de recursos e na execução do projeto sem uma base sólida, foram cruciais para limitar os objetivos pretendidos.

Ainda assim, os cadernos produzidos foram amplamente elogiados pelas pessoas e instituições envolvidas.

Posteriormente, os cadernos foram reconfigurados e publicados em um só volume em número restrito para serem arquivados nas instituições e empresas envolvidas para pesquisas posteriores. Como contrapartida para a Fundação Universitária José Bonifácio (FUJB), instituição que controlava os recursos necessários aos serviços de registros físicos, a equipe produziu um *website* (www.ceu.ufrj.br), onde apresentava os trabalhos realizados no conjunto arquitetônico, como uma forma alternativa de divulgação dos registros físicos.

Em relação aos trabalhos (que não chegaram a ser terminados) do Prédio Principal, cujo objetivo era servir de base de dados ao projeto de restauração, as técnicas e estratégias de coordenação dos registros foram aperfeiçoadas. O registro das estruturas do telhado em 3D, por exemplo, marcou uma evolução nas formas de apresentação e abriu espaço para novas idéias relacionadas aos registros físicos por parte da equipe. Mas a ainda insuficiente quantidade de informações levantadas até o momento da saída da equipe, ocorridas principalmente pelas dificuldades impostas, determinava uma regular qualidade técnica, dado o seu objetivo.

Em suma, a principal contribuição deste trabalho, como exemplo que deve ser seguido em outros projetos, foi o compromisso por parte da equipe de registros físicos em representar de uma forma extremamente precisa a estrutura física das edificações, em função do respeito que se teve ao valor da edificação como patrimônio. Apesar de todos os problemas e limitações financeiras aos quais a equipe foi obrigada a se submeter, a qualidade gráfica dos registros e a criatividade para executar os levantamentos com estes recursos limitados também constituíram-se como pontos positivos do trabalho.

Em contrapartida, o que pôde-se perceber como principal falha neste projeto, não foram os insuficientes dados técnicos, mas a pouca importância dada aos registros pelas instituições envolvidas, que foi responsável por ocasionar muitos problemas na elaboração do projeto executivo e na execução das obras, além da perda de dados históricos, que não puderam ser registrados a tempo.

Posteriormente, as técnicas e métodos de apresentação dos registros físicos da CEU foram apresentados em congressos e considerados como uma contribuição importante às metodologias de projeto de restauração. Este fato motivou a própria equipe técnica a desenvolver ainda mais as metodologias empregadas nos trabalhos feitos na CEU em outros projetos.

Os trabalhos realizados nos registros físicos do antigo Educandário Santa Teresa foram uma evolução das técnicas utilizadas nos registros da antiga CEU, sobretudo em relação aos registros das estruturas do telhado em modelos em 3D e tiveram a facilidade de estarem sendo financiados por instituições privadas, que forneciam os recursos básicos necessários.

Além disso, demonstraram como os registros podem ser feitos em tempo hábil, quando há disponibilidade de recursos e como são importantes como base de dados ao projeto. Basta lembrarmos que o primeiro anteprojeto de mudança de uso proposto fora recusado por, dentre outros fatores, não considerar informações importantes que foram apresentadas após

a segunda execução dos registros físicos. A própria dona da edificação (Fundação Daros) exigiu que o novo projeto que seria feito levasse em consideração os dados obtidos nos registros físicos.

Embora os registros físicos deste projeto tenham sido feitos com grande preocupação em relação à quantidade e qualidade das informações, muitas falhas foram observadas principalmente pela pouca importância dada aos registros inicialmente. Desde os primeiros registros elaborados, que foram feitos sem controle de qualidade de informações, até os registros arqueológicos, sem a presença de um arqueólogo coordenador. Tudo isto demonstra a pressa em pular estas etapas, que ao contrário do que se pensa, são tão importantes quanto o projeto de restauração em si. Ainda assim, o resultado obtido neste trabalho foi eficiente, garantindo os subsídios fundamentais para a elaboração do projeto e a satisfação da contratante.

Como pontos positivos, podemos considerar que o levantamento e o registro das estruturas do telhado foram executados e apresentados da forma ideal, servindo como exemplo a outros trabalhos. A produção do “Caderno de Vestígios” de intervenções sofridas também se mostrou tão importante quanto os demais, que foram exigidos inicialmente, apesar das falhas na execução dos levantamentos.

Os pontos negativos dizem respeito às falhas técnicas observadas nos registros dos demais elementos construtivos (pisos e forros), como a insuficiente quantidade de informações técnicas, que eram essenciais se considerarmos seu objetivo. Pôde-se observar uma melhoria nesta questão em relação aos trabalhos feitos na CEU, mas não se chegou ainda ao ideal.

Os trabalhos feitos na Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio marcam uma grande evolução em relação aos serviços executados no antigo Educandário Santa Teresa e na CEU, principalmente do que diz respeito às informações técnicas levantadas.

Os registros métrico-arquitetônicos e de estado de conservação atingiram um nível de qualidade e quantidade de informações que demonstraram a sua própria importância como base de projeto. Esta importância foi ainda percebida pelo objetivo do projeto, que era apenas o de restauração dos elementos danificados. Não foram propostas mudanças e adaptações de uso, portanto, os produtos gerados com os levantamentos fundamentaram todo o processo projetual.

A qualidade gráfica dos cadernos produzidos, seguindo os padrões utilizados nos trabalhos anteriores, também teve sua importância, demonstrando aos clientes e instituições

envolvidas a preocupação da empresa responsável com a qualidade do trabalho e contribuiu para a captação de novos recursos para a execução das obras. Este trabalho também foi amplamente elogiado pelas instituições envolvidas, incluindo a própria direção do museu e o IEPHA-MG.

Até o final de 2006, o projeto encontrava-se em aprovação e ainda este ano as obras devem ter início. Portanto, os registros físicos cumpriram seu papel como etapa fundamental do projeto e como documentação histórica, com informações fiéis e uma apresentação gráfica de boa qualidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:
Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado

Considerações finais

A abordagem que foi apresentada nesta dissertação teve como um de seus objetivos mostrar como podem ser executados determinados serviços de registros físicos, buscando contornar as dificuldades e problemas inerentes a cada projeto de restauração em particular.

Apresentamos, também, como são importantes estas etapas dentro do processo projetual como base de dados técnica e como ferramenta de conhecimento do patrimônio.

A restauração pode ser entendida como uma ciência e, como tal, é baseada no conhecimento teórico e na experiência prática adquirida ao longo do tempo. Não podemos simplesmente ignorar estas experiências em detrimento de prazos e custos. Na verdade, ao contrário, os prazos e custos devem ser subordinados às necessidades de cada trabalho, obviamente, levando-se em consideração as devidas proporções.

Os profissionais e técnicos responsáveis pelos registros físicos, bem como os clientes e gestores envolvidos com o patrimônio e o projeto de restauração, devem entender que as etapas dos registros, quando bem feitos, contribuem em grande escala para o andamento dos projetos e trazem benefícios ao resultado final do projeto e também da obra, inclusive benefícios financeiros.

Cabe aos órgãos de preservação e fiscalização do patrimônio histórico e cultural, dentro de suas limitações, continuar lutando pela qualidade das intervenções em nossos patrimônios, buscando o cumprimento das leis por parte das empresas responsáveis por estas obras, exigindo sempre a execução de trabalhos dignos do valor e respeito que devemos a estes monumentos. Nisto incluem-se as etapas de registros físicos, tão pouco valorizadas atualmente.

Os registros físicos, como apresentados nesta dissertação, têm importância além da de servir como base de subsídios ao projeto propriamente dito. São fundamentais também para a preservação da memória do patrimônio, de parte de sua história, formando documentos históricos que certamente serão revistos no futuro. Portanto, é necessário que as informações contidas nestes documentos sejam as mais claras e fiéis possíveis.

Percebemos nesta dissertação, através dos trabalhos apresentados no 3º capítulo, que os registros físicos devem feitos num momento determinado: antes do início dos projetos. Isto é uma premissa que nos parece óbvia, mas que freqüentemente é ignorada pelas empresas e profissionais envolvidos. No projeto de restauração da CEU/UFRJ, notamos que a pouca importância dada a estes serviços, observada pela desproporcionalidade na distribuição dos

recursos, em detrimento da economia de tempo e dinheiro, foi responsável por vários problemas na elaboração do projeto executivo e na execução da obra e contribuiu, ao contrário do que era esperado pelos gestores, em custos extras e na má qualidade da execução das obras. Os registros foram feitos, de forma emergencial, após a elaboração do projeto executivo e durante as obras, perdendo completamente o seu sentido. Muitos dados históricos foram perdidos e o projeto foi elaborado sem um estudo prévio, sem os dados levantados nesta etapa.

Situação semelhante foi constatada no projeto de restauração do antigo Educandário Santa Teresa, onde foram gastos recursos para executar o mesmo trabalho duas vezes. O primeiro projeto proposto foi considerado inadequado e pouco fundamentado nas bases técnicas e históricas necessárias. Mais recursos tiveram que ser destinados a uma nova proposta, gastando-se mais dinheiro e perdendo-se mais tempo.

No projeto de restauração da Villa do Museu Mariano Procópio também houve gastos desnecessários com a repetição de serviços de registros físicos (como o levantamento de estado de conservação das vistas internas, por exemplo).

Uma questão importante observada nestes três projetos é o fato de que os registros, quando bem elaborados e apresentados, também contribuem para a captação de novos recursos e a continuidade dos trabalhos, além de garantirem a imagem de organização e controle de qualidade das empresas responsáveis.

Assim, motivados pela busca incessante pela melhoria nos resultados obtidos com os registros físicos, apresentamos os estudos abordados nesta dissertação, comprovando as afirmações acerca da importância destas etapas para a preservação do nosso patrimônio cultural edificado.

REFERÊNCIAS **BIBLIOGRÁFICAS**

REGISTROS FÍSICOS DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:
Metodologia e importância para o conhecimento do bem tombado

Referências bibliográficas

ARGAN, Giulio Carlo. **El concepto del espacio arquitectónico – desde el barroco a nuestros días**. Buenos Aires: Ed. Nueva Visión, 1973.

_____. **Projeto e Destino**. Trad. Marcos Bagno. São Paulo: Ed. Ática, 2004.

AZEVEDO, Moreira de. **O Rio de Janeiro, suas histórias, monumentos, homens notáveis, usos e curiosidades**. Primeiro volume, 3ª ed. Rio de Janeiro: Livraria Brasileira Editora, 1969.

BRAGA, Márcia (Org.). **Conservação e restauro: arquitetura brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Rio, 2003a.

_____. **Conservação e restauro: madeira, pintura sobre madeira, douramento, estuque, cerâmica, azulejo, mosaico**. Rio de Janeiro: Ed. Rio, 2003b.

_____. **Conservação e restauro: Pedra - Pintura Mural - Pintura em Tela**. Rio de Janeiro: Ed. Rio, 2003c.

BRANDI, Cesare. **Teoria da Restauração**. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2004.

BRITO, Marcelo; BENÍCIO, Alexandre. **Roteiro para execução de levantamento arquitetônico – Metodologia de inventário – 01**. 2ª ed. Prefeitura de Olinda, 1987.

CAVALCANTE, Messias S. **Deterioração biológica e preservação de madeiras**. Pesquisa & desenvolvimento, n. 8, São Paulo: IPT, 1983.

CHING, Francis D. K. **Dicionário visual de arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

CHOY, Françoise. **A Alegoria do Patrimônio**. Trad. Luciano Vieira Machado. São Paulo: Estação Liberdade, Editora UNESP, 2001.

COELHO, Gustavo Neiva; VALVA, Milena d'Ayala. **Patrimônio cultural edificado**. Goiânia: Editora UCG, 2001.

CURY, Isabelle (org.). **Cartas Patrimoniais**. 3ª ed. rev. aum. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004.

EMPRESA ESTEIO – Engenharia e Aerolevantamentos. **Fotogrametria Terrestre - Levantamento Arquitetônico do Edifício que abriga o Museu Paranaense**. Curitiba, 2005. Disponível em: <http://www.esteio.com.br>. Acesso em 06 jul. 2006.

EMPRESA VELATURA RESTAURAÇÕES. **Cadernos de Registros Físicos do Projeto de Restauração do antigo Educandário Santa Tereza**. Rio de Janeiro, 2006a.

_____. **Cadernos de Registros Físicos do Projeto de Restauração da Villa Ferreira Lage do Museu Mariano Procópio**. Juiz de Fora, 2006b.

FUNARI, Pedro Paulo. **Arqueologia**. São Paulo: Ed. Contexto, 2003.

HERMES, Maria Helena; CARVALHO, Regina. **Cadernos de Registros**. In: Documentos do Projeto de Restauo RB762 - UFRJ. Rio de Janeiro, 2004.

HERMES, Maria Helena, CARVALHO, Regina, FERREIRA, Thiago Turino et al. **Desenvolvimento de ferramenta em 3D para estrutura do telhado do Prédio Principal CEU/UFRJ - Projeto de Restauo RB 762**. In: 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON BEHAVIOUR OF DAMAGED STRUCTURES – DAMSTRUC. ISBN 85-905495-2-8.1ª Ed. João Pessoa, 2005a.

_____. **Processos de restauração do prédio anexo da CEU/UFRJ: O Website do Projeto de Restauo RB762**. In: _____. João Pessoa, 2005b.

_____. **Registros de memória, levantamentos métricos e mapeamento de danos em bens imóveis - O Projeto RB 762 UFRJ e a restauração da Casa do Estudante Universitário, antigo Hotel Sete de Setembro**. In: III SIMPÓSIO DE TÉCNICAS AVANÇADAS EM CONSERVAÇÃO DE BENS CULTURAIS. Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação. Volume 1. Nº 1. Olinda: AERPA Editora, 2006.

IPHAN. **Roteiro para apresentação de projeto básico de restauração do Patrimônio Edificado**. In: Apostila do curso RESTAURAÇÃO: TEORIA E PRÁTICA. Rio de Janeiro, PROARQ/UFRJ, 2001.

_____. **Manual de apresentação de projetos de restauração do patrimônio cultural**. Brasília, 2002a.

_____. **Manual de elaboração de projetos de restauração do patrimônio cultural**. Brasília, 2002b.

LA PASTINA FILHO, José. **Conservação de telhados: manual**. Brasília: IPHAN, 2005.

LICHTENSTEIN, Norberto B. **Patologia das Construções: Procedimento para Diagnóstico e Recuperação**. Boletim técnico 06/86. São Paulo: IPT - Ed. USP, 1986.

LOPES, Sônia. **O encontro entre o arquiteto e o edifício a ser restaurado: uma abordagem metodológica para projetos de intervenção.** Dissertação (Mestrado em Ciências em Arquitetura) – PROARQ/UFRJ/FAU, 2002.

MARTINÉZ, Alfonso Corona. **Ensaio sobre o projeto.** Brasília: Editora UnB, 2000.

NAJJAR, Rosana. **Arqueologia crítica e arqueologia histórica: um diálogo fértil.** Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia do MAE/USP, 1999.

_____. **Arqueologia histórica: manual.** Brasília: IPHAN, 2005.

NOHLEN, K.; SCHIRMER, W. **Building Survey: Notes on methods and presentation.** Italy: European center for training craftsmen in the conservation of the architectural heritage, s/d.

OLIVEIRA, Mário Mendonça de. **Tecnologia da conservação e da restauração: materiais e estruturas.** Salvador: Editora UFBA, 2002.

ORSER JR, Charles E. **Introdução à arqueologia histórica.** Belo Horizonte: Oficina de Livros, 1992.

PREFEITURA DE NITERÓI. **Solar do Jambeiro.** Niterói, 2003. Disponível em: <http://www.solardojambeiro.com.br>. Acesso em 05 ago. 2006.

PRUDÊNCIO, Walmor José. **Base Ética da Restauração de Patrimônio Cultural.** Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 1998.

_____. **Patologia das Construções e dos seus Materiais 1.** In: Apostila do curso PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 2005a.

_____. **Patologia das Construções e dos seus Materiais 6.** In: _____. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 2005b.

_____. **Patologia das Construções e dos seus Materiais 8.** In: _____. Rio de Janeiro: PROARQ/UFRJ, 2005c.

RIBEIRO, Rosina Trevisan M.; NÓBREGA, Cláudia; SOUZA, Mariana Vaz de; et al. Projeto de Restauração. **Levantamento arquitetônico: métodos e técnicas.** Rio de Janeiro: Centro de Letras e Artes, UFRJ/FAU, 2003.

RIEGL, Alois. **El culto a los monumentos.** Madrid: Gráficas Rogar, 1987.

SILVA, Elvan. **Uma introdução ao projeto arquitetônico**. 2ª ed. rev. amp. Porto Alegre: Editora UFRGS, 1998.

SOUZA, Mariana Vaz de. **Sistematização para projetos de restauro no Brasil: Estudo de caso – Hospital São Francisco de Assis**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Arquitetura) – PROARQ/UFRJ/FAU, 2003.

UFRJ. **Projeto RB762: Restauração e Uso**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.ceu.ufrj.br>. Acesso em jan. 2006.

VIOLLET-LE-DUC, Eugène Emmanuel. **Restauração**. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2000.

WERTHEIN, Jorge. **Patrimônio e gestão urbana - uma dívida de 30 anos**. Jornal O Globo. Rio de Janeiro, 23 jun. 2003. Disponível em: <http://www.unesco.org.br>. Acesso em 13 out. 2006.