

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

RUTE ÂNGELA DRIEMEYER

CONTRIBUIÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO
EDIFICADO EM MADEIRA DA CIDADE DE ANTÔNIO PRADO/RS

FLORIANÓPOLIS

2009

Arquiteta e Urbanista RUTE ÂNGELA DRIEMEYER

CONTRIBUIÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO
EDIFICADO EM MADEIRA DA CIDADE DE ANTÔNIO PRADO/RS

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC, para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ângela do Valle

FLORIANÓPOLIS

2009

RUTE ÂNGELA DRIEMEYER

CONTRIBUIÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO
EDIFICADO EM MADEIRA DA CIDADE DE ANTÔNIO PRADO/RS

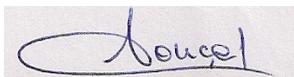
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre
em Engenharia Civil no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 11 de setembro de 2009

Prof^a. Janaíde Cavalcante Rocha
Coordenadora do Programa

Banca Examinadora

Prof^a. Ângela do Valle, Dr^a.
Orientadora



Prof^a.Margarete Regina Freitas Gonçalves, Dr^a.
Avaliadora Externa - UFPEL

Prof. Carlos Alberto Szücs, Dr.
Avaliador Interno - PPGEC/UFSC

Prof. Sérgio Castello Branco Nappi, Dr.
Avaliador Interno – Pós-ARQ/UFSC

*Ao tempo,
que em seu sábio compasso,
guia, suaviza, consola,
amadurece, transforma e transcende
nossa visão do que é o mundo*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me iluminar, abençoar e proteger ao longo de minha vida.

Aos meus familiares, pela formação que me proporcionaram e apoio determinante para chegar até esse momento tão importante na minha vida.

Ao Ruimar que me encorajou a seguir esta nova fase, com muito amor e companheirismo.

Aos amigos que preencheram minha vida de bons momentos. Em especial à Luciana, Giseli, Giane, Ana Paula, Rodrigo, Manuel e Elbio pelos excelentes momentos compartilhados.

À Prof^a. Ângela do Valle pela orientação realizada sempre com incentivo, apoio e atenção, meu sincero agradecimento.

Ao GIEM (Grupo Interdisciplinar de Estudos da Madeira) pelo espaço cedido, fornecimento de material de pesquisa e companheirismo dos colegas.

Ao Escritório Técnico do IPHAN, da cidade de Antônio Prado, em especial a Arq. Terezinha de Oliveira Buchebuan, muito obrigada pela disposição em contribuir para esta pesquisa.

Ao CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelos recursos concedidos sob a forma de bolsa de estudos.

Aos professores que aceitaram participar da banca avaliadora engrandecendo o trabalho com as observações compartilhadas.

E a todas as pessoas especiais que participaram de diferentes formas e momentos dessa caminhada.

RESUMO

Essa proposta de trabalho apresenta um estudo específico sobre a conservação de edificações históricas de madeira. A região sul do Brasil apresenta um grande acervo de edificações em madeira construídas pelos imigrantes europeus que colonizaram a região no final do século XIX e na primeira metade do século XX. No entanto, não existem programas específicos de conservação deste patrimônio. A cidade de Antônio Prado, localizada na serra gaúcha, aproximadamente a 180 km de Porto Alegre, foi escolhida como estudo de caso, por apresentar um conjunto de edificações históricas de madeira construídas por imigrantes italianos. O estudo serviu para diagnosticar os principais problemas patológicos das edificações e propor medidas de preservação para o patrimônio local. Como referencial teórico sobre preservação de patrimônio edificado em madeira foram pesquisadas a cidade de Bergen na Noruega e a Ilha de Chiloé no Chile. A metodologia da conservação preventiva apresenta muitas semelhanças com as características e medidas de proteção da madeira, sendo utilizada como parâmetro para a elaboração de medidas preventivas para o estudo de caso. Por meio dos estudos realizados verificou-se a importância e o potencial da participação da população local nos trabalhos de conservação. Esta condição é explorada sob a forma de divulgação de informações técnicas que tornem a população apta a conservar o patrimônio. Com este propósito, elaborou-se um manual sobre o tema que visa fornecer conhecimento para a prevenção de agentes degradadores e ilustrações com detalhes construtivos adequados para a conservação da madeira. Além das ações preventivas, as medidas de conservação buscam despertar, na comunidade local, a consciência quanto à sua identidade cultural e à responsabilidade com seu patrimônio histórico e artístico.

Palavras-chave: patrimônio histórico em madeira, medidas preventivas e conservação

ABSTRACT

This proposed work presents a study about the conservation of historic buildings of wood. The southern region of Brazil presents large collection wooden buildings built by European immigrants that colonized the region in the late nineteenth century and the first half of this century. However, there are no specific programs for the conservation of this heritage. The city of Antonio Prado, located in Serra Gaucha, approximately 180 km from Porto Alegre, was chosen as a case of study by presenting a set of historic wooden buildings built by Italian immigrants. The study was used to diagnose the main pathological problems of buildings and propose measures for the preservation of local heritage. As theoretical references about the preservation of built heritage in wood there were surveyed the cities of Bergen in Norway and the island of Chiloé in Chile. The methodology of preventive conservation has many similarities with the features and measures to protect the wood and is used as a parameter for the development of preventive measures for the case study. Through studies the importance and potential of local participation in conservation work was verified. This condition is explored in the way of dissemination of technical information to make people able to preserve the patrimony. For this purpose, a manual was elaborated on the subject that aims to provide knowledge to the prevention of degrading acting and illustrations with suitable constructive details for wood preservation. In addition to the preventive actions, the conservation measures seek the awakening consciousness in the local community for its cultural identity and for its responsibility to the historical and artistic heritage.

Keywords: historical timber heritage, preventive and conservation measures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do centro histórico de Antônio Prado.....	24
Figura 2 - Casa da Neni, construída em 1910.....	26
Figura 3 - Detalhe da casa Mânica, construída em 1917	26
Figura 4 - Defeitos de secagem.	40
Figura 5 - Fungos emboloradores.....	43
Figura 6 - Fungos manchadores	43
Figura 7 - Podridão branca	43
Figura 8 - Podridão parda.....	43
Figura 9 - Fase larval do inseto.....	44
Figura 10 - Infestação de cupins-de-madeira-seca	44
Figura 11 - Túneis construídos por cupins subterrâneos	45
Figura 12 - Ataque de cupins subterrâneos em um caibro	45
Figura 13 – Fissuras superficiais, tratamento com remoção parcial.....	51
Figura 14 - Tinta extremamente degradada	52
Figura 15 - Localização da cidade de Bergen.....	58
Figura 16 - Edificações antigas em Bryggen	59
Figura 17 - Aprendizagem das técnicas tradicionais	60
Figura 18 – Utilização de técnicas tradicionais	60
Figura 19 - Localização da Ilha de Chiloé.....	61
Figura 20 - Igreja de Aldachildo.....	63
Figura 21 - Igreja de Colo.....	63
Figura 22 – Igreja de Villipulli	64
Figura 23 – Composição com tejuelas de madeira.....	64
Figura 24 - Igreja de Chonchi.....	66
Figura 25 - Frestas entre as peças de uma ligação.....	66
Figura 26 - Igreja de Nercon	67
Figura 27 - Fachada apresentando sinais de deteriorações.....	67
Figura 28 - Igreja de Achao, construída em 1730.....	67
Figura 29 - Detalhes originais do altar (colorido).....	67
Figura 30 - Interior da Igreja do Castro	68
Figura 31 - Cúpula da Igreja do Castro. Fonte: Autora, 2009.....	68
Figura 32 – Mapa de localização de Antônio Prado	69
Figura 33 - Linha Camargo - Antonio Prado	71
Figura 34 - Linha Camargo - Antônio Prado.	71
Figura 35 - Casa Sila Dotti. Expressão austera.....	72
Figura 36 - Casa Letti. Linguagem decorativa.....	72

Figura 37 - Casa Andognini. Período tardio	72
Figura 38 - Casa Carissimi. Período tardio	72
Figura 39 - Plantas baixas da Casa Reli Nardello.....	73
Figura 40 - Residência construída com madeira falquejada	75
Figura 41 – Edificação na zona rural de Antônio Prado	75
Figura 42 - Ataque por térmitas.....	77
Figura 43 – Tábuas infestadas com térmitas	77
Figura 44 - Possível presença de fungos na vedação e na esquadria	77
Figura 45 – Provável ataque de fungos na vedação próxima ao piso.....	77
Figura 46 - Substituições parciais das tábuas de vedação	78
Figura 47 – Linha de corte das substituições	78
Figura 48 - Estado de conservação no começo da década de 80	79
Figura 49 - Situação atual da casa, construída em 1910.....	79
Figura 50 - Estado de conservação em 2002	79
Figura 51 - Situação atual da casa.....	79
Figura 52 - Casa antes do incêndio	80
Figura 53 - Reconstrução após o incêndio ocorrido em 2004	80
Figura 54 - Desprendimento da tinta.....	80
Figura 55 - Afastamento insuficiente.....	82
Figura 56 - Inexistência de afastamento	82
Figura 57 – Ponto de acúmulo de umidade	82
Figura 58 - Nível da edificação mais baixo que a calçada e sem recuo.....	82
Figura 59 - Calçada cobrindo parte da parede.....	83
Figura 60 - Modificação do alinhamento original	83
Figura 61 - Calçada cobrindo parte da parede em terrenos com declive..	83
Figura 62 - Canaleta ao redor da edificação	84
Figura 63 – Detalhe inadequado da madeira dentro da canaleta.	84
Figura 64 - Canaleta para evitar o contato da madeira com o solo.	84
Figura 65 – Local que favorece o acúmulo de água.....	85
Figura 66 - Alvenaria e madeira no mesmo alinhamento.....	85
Figura 67 - Detalhe inadequado, cobertura da junta com massa	85
Figura 68 - Madeira usada na substituição	86
Figura 69 - Falta de manutenção na tubulação	86
Figura 70 - A água escorre sobre a vedação	86
Figura 71 - Degradação do forro	87
Figura 72 - Infiltração no beiral.....	87
Figura 73 - Frestas entre o telhado e a parede8.....	88
Figura 74 - Frestas entre a parede e a esquadria.....	88

Figura 75 - Ponto de acúmulo de água.....	88
Figura 76 - Corte do beiral da edificação	89
Figura 77 - Inexistência de afastamento lateral	89
Figura 78 - Modificação da esquadria da fachada.....	89
Figura 79 - Recuperação da fachada original	89
Figura 80 - Fundação com detalhe de ventilação.....	90
Figura 81 - Detalhe do desenho da abertura.	90
Figura 82 - Detalhe de sobreposição da parede.....	91
Figura 83 - Detalhe em chanfro na alvenaria	91
Figura 84 – Detalhe em corte.....	91
Figura 85 – Marca da intervenção de substituição.	91
Figura 86 - Detalhe de substituição em parede dupla	92
Figura 87 - Esquadria tipo guilhotina	92
Figura 88 - Detalhe em chanfro para proteger a madeira	92
Figura 89 – Detalhe das pingadeiras	93
Figura 90 – Canaleta e inclinação do peitoril	93
Figura 91 - Representação da edificação histórica.....	98
Figura 92 - Componentes da edificação.	99
Figura 93 - Ilustração do detalhe da junção da parede com o telhado.....	100
Figura 94 - Legenda do manual	100
Figura 95 - Capa do Manual de Conservação.....	101
Figura 96 - Sumário do Manual de Conservação.....	102

LISTA DE SIGLAS

CECOR: Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis
GIEM: Grupo Interdisciplinar de Estudos da Madeira
IBAMA: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICCROM: International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property
ICOMOS: International Council of Monuments and Sites
IPHAN: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPT: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
IPTU: Imposto Predial e Territorial Urbano
NBR: Norma Técnica Brasileira
UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina
UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	23
1.1. ABORDAGEM DO TEMA.....	23
1.2. JUSTIFICATIVA	26
1.3. OBJETIVOS	27
1.3.1. Objetivo Geral.....	27
1.3.2. Objetivos Específicos	27
1.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	28
1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	28
2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	30
2.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	30
2.2. LEVANTAMENTO DE REFERÊNCIAS	31
2.3. ESTUDO DE CASO	31
2.4. MANUAL DE CONSERVAÇÃO	32
3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	33
3.1. PATRIMÔNIO HISTÓRICO	33
3.1.1. Intervenções nas edificações históricas.....	35
3.1.2. Conservação Preventiva	36
3.2. PROPRIEDADES E CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA	38
3.2.1. Secagem da madeira.....	40
3.3. PROBLEMAS PATOLÓGICOS DA MADEIRA	42
3.3.1. Agentes Bióticos	42
3.3.2. Agentes Abióticos	46
3.3.3. Patologia de origem causa natural	47
3.3.4. Patologia de origem construtiva e estrutural	47
3.4. TRATAMENTOS CURATIVOS	48
3.4.1. Agentes bióticos	49
3.4.2. Agentes abióticos.....	50
3.4.3. Intervenção de substituição	53
3.5. USO DA MADEIRA EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS	56
4 – PATRIMÔNIO EM MADEIRA – REFERÊNCIAS.....	58
4.1. PORTO DE BRYGGEN - NORUEGA.....	58
4.2. CHILOÉ - CHILE.....	61
4.3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS IGREJAS DE CHILOÉ	65
4.4. ANÁLISE DAS REFERÊNCIAS ESTUDADAS.....	68
5 - ESTUDO DE CASO: ANTÔNIO PRADO - RS.....	69
5.1. ASPECTOS HISTÓRICOS.....	69
5.2. ARQUITETURA DAS CASAS DE MADEIRA.....	70
5.3. PROCESSO DE TOMBAMENTO.....	74

5.4. SITUAÇÃO ATUAL E O ESTADO DE CONSERVAÇÃO	76
5.4.1. Deteriorações por causas diretas	76
5.4.2. Deteriorações por causas indiretas	80
5.5. DETALHES CONSTRUTIVOS BEM RESOLVIDOS.....	90
5.6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	93
6 – MANUAL DE CONSERVAÇÃO	96
6.1. JUSTIFICATIVA.....	96
6.2. ABRANGÊNCIA	96
6.3. CRITÉRIOS	96
6.4. ESTRUTURA DO MANUAL	97
6.4.1. A madeira	98
6.4.2. A edificação histórica de madeira	98
6.5. LINGUAGEM.....	100
6.6. FORMATAÇÃO	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
7.1. CONCLUSÕES	103
7.2. SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS	106
8 – REFERÊNCIAS	107

1 - INTRODUÇÃO

1.1. ABORDAGEM DO TEMA

A história apresenta vestígios da ocupação humana em muitos locais do planeta e em cada lugar, as marcas deixadas são diferentes. É possível verificar isto no folclore, na arquitetura, nas línguas, nas comidas, nos usos e costumes, que os torna únicos.

A cultura e a arquitetura são os elementos que configuram a identificação de cada lugar. A preservação da cultura local e a arquitetura histórica são fundamentais, pois, sem elas, seríamos pessoas sem referência e identidade cultural. O patrimônio arquitetônico é portador de uma mensagem histórica única, produto de uma época, de um estilo, de uma visão social ou de uma simples necessidade prática.

O processo migratório foi de extrema importância para a formação da cultura brasileira que, segundo o professor Volkmer (2001), ficou caracterizada pela pluralidade das expressões mais diversificadas das manifestações dos seus diferentes grupos formadores. Weimer (1983) ressalva a importância desta arquitetura afirmando que “cada corrente migratória trouxe uma cultura arquitetônica própria que, nas zonas rurais, teve de se submeter a profundas adaptações em função das condições materiais, climáticas e das interações culturais internas.”

Na região sul do Brasil, é possível encontrar um expressivo patrimônio arquitetônico em madeira, construído pelos imigrantes europeus. A colonização, ocorrida nos séculos XIX e XX, trouxe milhares de imigrantes, principalmente italianos e alemães, que ocuparam várias regiões dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A cidade gaúcha de Antônio Prado possui um grande acervo de arquitetura em madeira da imigração italiana. Na década de 80, a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO declarou a cidade como Patrimônio da Humanidade e o

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN realizou o tombamento de 48 edificações. A figura 1 mostra a localização de grande parte das edificações tombadas na região do centro histórico.

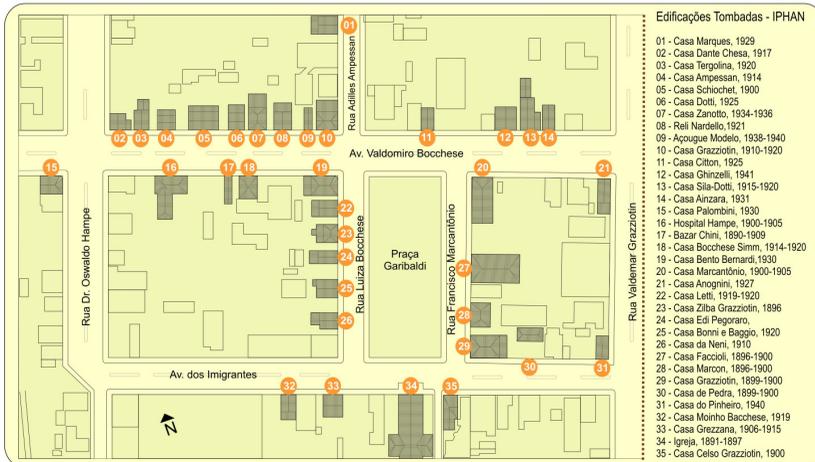


Figura 1 - Mapa do centro histórico de Antônio Prado. Fonte: adaptação Arquivo IPHAN.

A maioria das edificações históricas da cidade de Antônio Prado já sofreu modificações e constantemente está sujeita a intervenções periódicas a fim de preservar sua integridade física.

No Brasil, não existe um programa específico de preservação para patrimônio edificado em madeira no país. A situação também é precária no mercado de trabalho, pois existem poucos profissionais capacitados e mão-de-obra qualificada para atuarem nesta área.

Sobre o tema de conservação de edificações de madeira são raras as pesquisas e publicações. Em 1999, o International Council of Monuments and Sites– ICOMOS, determinou princípios para preservação das estruturas históricas em madeira, aprovados na 12ª Assembléia Geral no México. Em 2008, no Brasil, por iniciativa do escritório Larocca Associados, foi elaborado um manual técnico voltado para conservação e adaptação de casas de madeira tradicionais do Paraná, apresentando soluções de recuperação, conservação, adaptação e ampliação para as casas tradicionais de madeira com as mais variadas matizes estéticas (Larocca et. al, 2008).

As edificações reconhecidas pela importância de seus valores históricos e estéticos, as intervenções devem seguir critérios e

recomendações e, ainda, serem executadas com cuidados especiais, visando a garantir a preservação para as gerações futuras.

O termo preservação tem o significado de resguardar, defender, observar previamente algum dano ou perigo. No patrimônio cultural, sua definição engloba todas ações que visam à salvaguarda dos bens culturais. A Carta de Nairóbi (CURY, 2000) define que a preservação deve significar a identificação, proteção, conservação, restauração, renovação, manutenção e revitalização, ou seja, todas operações de defesa necessárias para salvaguarda de um bem, incluindo o uso, planejamento, administração e outras ações.

Amorin (2008, p. 01) acrescenta:

Preservar uma casa, edifício ou monumento é um processo contínuo, uma luta contra as leis naturais, essas mesmas que, à longo prazo, transformam a pedra em areia e a madeira em pó. A manutenção periódica e cuidadosa dos nossos edifícios não é regra, mas sim exceção. Os objetos que chegaram aos nossos dias, com um alto grau de autenticidade, são aqueles que sofreram uma manutenção periódica, executada com materiais e técnicas tradicionais de origem (ou compatíveis), e ainda aqueles cuja finalidade e cujo uso nunca foram alterados e nem interrompidos.

A preservação incorpora práticas e conceitos que, nos últimos anos, atingiram grupos de atividades cada vez mais especializados em patrimônios. Uma destas novas áreas é a conservação preventiva. Seu fundamento busca controlar todas as ações tomadas para retardar a deterioração e prevenir danos aos bens culturais através da provisão de adequadas condições ambientais e humanas. Para reconhecer sua importância, é possível fazer um paralelo com outras áreas, como a medicina preventiva que busca prevenir os problemas e dentro do possível evitar que eles aconteçam. O desafio da conservação preventiva com o patrimônio cultural é preservá-lo nas melhores condições para transmitir o passado e enriquecer o futuro.

A nova postura sobre conservação preventiva vem sendo desenvolvida por instituições internacionais como o International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property – ICCROM, ICOMOS, GETTY Conservation Institute e outros grupos que vêm trabalhando na difusão de conceitos e critérios de preservação, conservação/restauração, conservação preventiva e educação patrimonial.

No Brasil, o Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis – CECOR, da Universidade Federal de Minas Gerais, desenvolve cursos sobre conservação preventiva e estratégias de gerenciamento ambiental, buscando a implementação da conservação preventiva em museus e galerias do país.

No entanto, a prevenção ainda não é um conceito difundido nas atividades de preservação de nosso país. Esta situação acaba tendo efeitos mais graves nos bens culturais constituídos de materiais frágeis e suscetíveis a agentes degradadores, como é caso do patrimônio edificado em madeira. A degradação atinge o material, mas se atingir grandes proporções ocorre o risco da destruição, perdendo a autenticidade de seus valores históricos e estéticos.

1.2. JUSTIFICATIVA

A preservação das edificações em madeira da cidade de Antônio Prado, construídas pelos imigrantes italianos, possui grande importância cultural, pois representa um período importante no contexto arquitetônico brasileiro. Eles criaram uma arquitetura única pelas suas características plásticas (texturas e formas) e técnicas (uso dos materiais e sistemas construtivos), concebida com influência europeia e adaptações à nova realidade local (materiais, localização e infra-estrutura). Estes exemplares representam um documento vivo da história, revelando, através de gerações, os conceitos, as técnicas e, inclusive, usos e costumes dos representantes que os conceberam. As figuras 2 e 3 mostram detalhes do patrimônio em madeira da cidade.



Figura 2 - Casa da Neni, construída em 1910. Fonte: Autora, 2008



Figura 3 - Detalhe da casa Mânica, construída em 1917. Fonte: Autora, 2008

Na atualidade, praticamente todas edificações tombadas na cidade de Antônio Prado estão ocupadas (em uso), proporcionando melhores condições de preservação e inserção urbana. Porém, o estado de conservação das edificações históricas em madeira é problemático. Pode-se afirmar que a condição atual é consequente de três fatores: pouco envolvimento e falta de reconhecimento da importância de preservação pela população, ausência de políticas administrativas municipais para a proteção do patrimônio do local e sobrecarga de atividades e funções do Escritório Técnico do IPHAN de Antônio Prado. As responsabilidades do patrimônio recaem sobre o IPHAN, que, devido ao grande número de edificações, não consegue administrar um programa de conservação.

As intervenções necessárias para a conservação das edificações normalmente ocorrem com obras de restauração, porque geralmente o estágio de degradação está muito avançado. Devido a estas condições, é fundamental ocorrer uma mudança na prática da preservação, para que a cidade não venha a sofrer perdas ainda maiores do seu patrimônio cultural.

Caso não venha a ocorrer nenhuma mudança na estruturação dos órgãos de preservação do patrimônio de Antônio Prado, as perdas continuarão a ocorrer e o estado de conservação poderá piorar. Isto também contribuiria para aumentar o desinteresse da comunidade pelo patrimônio e causar um distanciamento maior entre o IPHAN e a população.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Desenvolver um estudo sobre medidas de conservação para o patrimônio histórico edificado em madeira da cidade de Antônio Prado, visando contribuir para a preservação do patrimônio cultural.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a. Estudar os procedimentos de conservação de outros núcleos urbanos que possuam patrimônio cultural de madeira, em nível nacional e internacional;

- b. diagnosticar e analisar as causas dos principais problemas patológicos das edificações históricas de madeira da cidade de Antônio Prado;
- c. realizar um levantamento dos detalhes construtivos adequadamente resolvidos de fundação, pisos, paredes, esquadrias e telhado das edificações históricas da cidade de Antônio Prado;
- d. elaborar um manual, organizado sob forma didática, voltado para a população e pessoas interessadas no tema, sobre cuidados e soluções adequadas para os principais componentes das edificações históricas de madeira, além de informações sobre características, propriedades da madeira, principais causas de deterioração e soluções curativas.

1.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O conceito de conservação possui muitas abrangências dentro do tema de patrimônio cultural. Para esta pesquisa, optou-se por estudar as causas dos principais problemas encontrados e as respectivas medidas preventivas e curativas indicadas para o material madeira. A pesquisa limita-se aos problemas ligados diretamente com a edificação, não envolvendo questões ambientais (poluição) e urbanas (problemas com o entorno, trepidação por excesso de veículos)

O objeto escolhido foram as edificações históricas de madeira da cidade de Antônio Prado, por dois fatores distintos. O primeiro motivado pelo grande número de edificações em madeira existentes no local, tanto em zona urbana quanto rural, apresentando diversas tipologias arquitetônicas, entre as quais foram escolhidas as tipologias residencial e a mista (residencial com comércio). O segundo fator é motivado pela cidade apresentar muitas edificações tombadas por um órgão de preservação, podendo-se comparar o estado de conservação das edificações tombadas com as não-tombadas.

1.5. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

No **capítulo 1 – Introdução** são apresentados a abordagem do tema, justificativa e relevância do estudo proposto, os objetivos a serem alcançados e as limitações da pesquisa.

O **capítulo 2 – Procedimentos Metodológicos** mostrará as etapas para o desenvolvimento metodológico deste trabalho.

O **capítulo 3 – Fundamentação Teórica** constitui a etapa teórica da pesquisa, feita a partir do levantamento de literatura, apresentando uma introdução sobre os principais conceitos e princípios de preservação do patrimônio cultural. Dissertando ainda sobre características e propriedades da madeira, principais manifestações patológicas, tratamentos curativos, e a abordagem da conservação preventiva.

O **capítulo 4 – Referências de patrimônio em madeira** descreverá sobre medidas de conservação de patrimônio em madeira das cidades de Bergen, na Noruega, e Chiloé, no Chile.

Já o **capítulo 5 – Estudo de Caso** é destinado a apresentar os dados referentes à caracterização do local de estudo, apontando alguns aspectos históricos e a descrição da arquitetura de madeira da cidade de Antônio Prado. Será apresentado um levantamento fotográfico com os principais problemas das edificações históricas e uma análise da situação atual.

No **capítulo 6 – Manual de Conservação**, serão apresentados os procedimentos do desenvolvimento do manual, organizado a partir dos detalhes das edificações do estudo de caso.

O **capítulo 7 – Considerações finais**, traz as conclusões da pesquisa baseadas no cruzamento dos resultados do estudo de caso, das referências de patrimônio em madeira e a fundamentação teórica, bem como a proposição de futuros estudos.

Na sequência apresentam-se as referências utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método da pesquisa adotado na dissertação foi o qualitativo, que não objetiva a generalização, mas o entendimento das singularidades de um determinado assunto que se vale de um conjunto de técnicas a ser adotadas para a construção da realidade (KOCHE, 1997).

Na pesquisa, a análise dos dados foi realizada de forma intuitiva e indutiva, não requerendo o uso de técnicas e métodos estatísticos para a análise dos resultados.

Para alcançar os objetivos propostos, o trabalho foi estruturado em quatro etapas:

- a. Fundamentação teórica;
- b. levantamento de referências de núcleos urbanos com patrimônio histórico em madeira;
- c. estudo de caso no município de Antônio Prado;
- d. desenvolvimento do manual de conservação;

2.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessária a construção de uma fundamentação teórica que envolveu os seguintes temas:

Patrimônio Histórico – abordando os principais conceitos de patrimônio cultural, medidas de preservação, recomendações para intervenções em edificações históricas.

Conservação Preventiva – apresentando o conceito, importância e vantagens de sua utilização na preservação dos bens culturais. A abordagem da conservação preventiva é justificada pela semelhança das medidas dessa nova metodologia que vem sendo adotada nos museus com as medidas preventivas recomendadas para a conservação da madeira.

Madeira – apresentando as características e propriedades do material e os principais problemas patológicos que atingem seu uso nas

edificações. Mostrando, também, medidas preventivas, tratamentos curativos e recomendações para as intervenções de substituição.

2.2. LEVANTAMENTO DE REFERÊNCIAS

A inexistência de um programa específico para conservação de edificações históricas de madeira no Brasil direcionou a busca por outros locais que possuem patrimônio em madeira. Para este estudo foi pesquisado o caso do arquipélago de Chiloé, no Chile, que possui um grande acervo de igrejas históricas em madeira e a cidade de Bergen, na Noruega, a qual possui um conjunto histórico de edificações em madeira. As informações dos locais foram obtidas por contato via correio eletrônico com pessoas ligadas ao patrimônio e publicações (folhetos e livros). No arquipélago de Chiloé, houve a oportunidade de conhecer suas igrejas, seu estado de conservação e algumas obras de restauração, visitadas em março de 2009. Esta etapa serviu como referencial para proposição de ações e ideias para o manual de conservação.

2.3. ESTUDO DE CASO

Para conhecimento da realidade dos problemas das edificações históricas de madeira foi realizado um estudo de caso na cidade de Antônio Prado. Para esta fase da pesquisa foram utilizados os seguintes procedimentos:

Pesquisa documental – pesquisa no arquivo do Escritório Técnico do IPHAN dos procedimentos e registros das obras de restauração nas edificações tombadas, medidas e controle do estado de conservação, manutenção periódica e inspeções.

Visitas exploratórias – foram realizadas três visitas para identificar os problemas patológicos. A exploração foi realizada em casas tombadas e casas que não possuem tombamento no centro da cidade. A busca foi feita pela identificação visual de alguma anomalia na edificação e entrevistas com proprietários, moradores e/ou usuários sobre a existência de algum problema ou situação anormal.

Levantamento fotográfico – registro fotográfico de detalhes construtivos e dos problemas identificados nas visitas, com breve investigação para diagnosticar a possível causa.

Entrevista semiestruturada - para colher informações sobre o conhecimento da população sobre medidas de prevenção e

conservação. As entrevistas questionavam sobre o estado de conservação das edificações, seus principais problemas, rotinas de manutenção, histórico das obras de restauração e sobre a existência de acompanhamento e orientação técnica pelo órgão de preservação. A entrevista também serviu para avaliar a relação do IPHAN com a comunidade local, suas atividades e transmissão de informações, segundo a ótica dos proprietários, moradores e/ou usuários.

Por fim foi feita a análise dos dados levantados, avaliando o estado atual de conservação e as medidas de preservação que estavam sendo adotadas.

2.4. MANUAL DE CONSERVAÇÃO

Com base no resultado das pesquisas e conclusões das três etapas anteriores, foi proposto um manual de conservação para edificações históricas de madeira. O enfoque será direcionado para as pessoas diretamente envolvidas com este patrimônio, os proprietários, usuários e/ou moradores e também outros profissionais da área da construção.

O manual busca mostrar soluções e alternativas para amenizar os problemas, carências e dificuldades encontradas em Antônio Prado. A apresentação foi feita com textos explicativos pesquisados na fundamentação teórica. As ilustrações com desenhos serão desenvolvidas a partir do levantamento dos principais detalhes construtivos bem resolvidos encontrados nas construções de madeira de Antônio Prado e outras referências pesquisadas.

As referências de patrimônio serviram de recomendação para mostrar alternativas e soluções bem sucedidas, como também advertência para algumas situações, objetivando a prevenção de possíveis problemas.

Para potencializar a atividade da conservação preventiva, os problemas apresentados no manual possuem, além de uma solução curativa, recomendações de medidas preventivas para evitar sua ocorrência ou a reincidência.

Ao final do desenvolvimento desta pesquisa, pretende-se apresentar o manual de conservação a pessoas de outras áreas com o objetivo de avaliar o entendimento do assunto, melhorar possíveis situações mal esclarecidas, receber críticas e buscar sugestões que possam contribuir para qualificar o trabalho.

3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para conhecer melhor sobre a preservação de edificações históricas de madeira, é necessário um aprofundamento sobre o tema. Na primeira parte do capítulo, serão apresentados os conceitos de patrimônio histórico, princípios de preservação, restauração e conservação preventiva. A segunda parte apresenta uma revisão das propriedades e características da madeira, suas manifestações patológicas mais freqüentes e recomendações para tratamentos curativos.

3.1. PATRIMÔNIO HISTÓRICO

O conceito de patrimônio histórico pode ser definido como um conjunto de obras do homem no qual uma comunidade reconhece valores específicos e particulares com os quais se identifica. Costa (2005) acrescenta, considerando como herança comum, um conjunto de elementos culturais e naturais, materiais e imateriais, herdados de seus antepassados ou criados no presente, e que deve ser transferido às gerações futuras.

A edificação histórica possui um caráter único e insubstituível, que representa um testemunho de técnicas e/ou materiais ligados a fatos históricos relevantes. Ela tem a capacidade de proporcionar às pessoas sensações de admiração, levando à busca pelas pessoas e à cultura que a produziu. Segundo Feilden (1994) *apud* Nappi (2007), a edificação histórica pode ter valores arquitetônicos, estéticos, históricos, documentais, arqueológicos, econômicos, sociais, políticos e espirituais e/ou simbólicos. Porém o primeiro impacto será sempre emocional, pois é um símbolo de uma identidade cultural e continuidade, como herança de um povo.

No Brasil, o tombamento é o instrumento de preservação do patrimônio, na medida em que impede legalmente a destruição dos mesmos. O processo de tombamento passa por uma avaliação técnica preliminar para verificar a documentação do bem cultural, para

comprovar sua excepcionalidade e, após sua aprovação, é submetido à liberação dos órgãos responsáveis pela preservação. No entanto, muitas edificações históricas não constam nas listas de tombamento, mas elas deveriam receber os mesmos cuidados de preservação, sejam elas protegidas ou não por lei.

Nas edificações históricas, é possível realizar intervenções que permitam pequenas adaptações e adequações que objetivem a utilização do imóvel. A utilização de uma edificação é uma excelente maneira de mantê-la sempre em bom estado de conservação. Entretanto, como estas edificações são portadoras de significado e/ou características que valem a pena serem disponibilizados para as gerações futuras, é necessário intervir cuidadosamente nas obras de modo a preservarmos, ao máximo, seus elementos.

As razões das intervenções em edificações históricas podem ser, entre outras, uma simples manutenção periódica, uma modernização interna, mudança de uso, acréscimos. No entanto, são recomendadas medidas cautelosas para as intervenções, pois, segundo Amorin (2008), quanto maiores forem as intervenções, maior o perigo de se cometerem erros que, inevitavelmente, irão conduzir à perda de valores.

Para efeitos de preservação de edificações históricas de madeira, o ICOMOS (1999) determinou algumas recomendações:

- a. Reconhecer a importância das edificações de madeira, de todos períodos, como parte do patrimônio cultural mundial;
- b. considerar a grande diversidade de edificações históricas de madeira;
- c. considerar as inúmeras espécies e qualidades de madeiras usadas para construir;
- d. reconhecer a vulnerabilidade das edificações construídas em madeira, conseqüente da degradação própria do material e da degradação por condições ambientais e climáticas variáveis, provocadas pelas variações de umidade, pela luz, pelos ataques de fungos e insetos, pelas cargas e ações mecânicas, pelo fogo ou por outros desastres.
- e. reconhecer a crescente escassez de edificações históricas de madeira, em conseqüência da sua vulnerabilidade, da sua má utilização e da perda das competências e de conhecimentos

- sobre o projeto e sobre a tecnologia de construções tradicionais;
- f. ter em consideração a grande variedade de ações e de tratamentos necessários para a preservação destes recursos de patrimônio;
 - g. respeitar a Carta de Veneza (1964), a Carta de Burra (1981) e a doutrina afim da UNESCO e do ICOMOS, e procurar aplicar estes princípios gerais na proteção e na preservação das edificações históricas de madeira.

3.1.1. Intervenções nas edificações históricas

Os valores arquitetônicos normalmente são expoentes de uma época, de um estilo e de uma utilização definida. Segundo Amorin (2008), estes valores são, ao mesmo tempo, dependentes e inseparáveis das técnicas e dos materiais utilizados. Os valores devem ser considerados e avaliados com os mesmos critérios em partes interiores e exteriores da edificação.

As técnicas de construção podem ser tradicionais ou representativas de uma época, assim como estas podem ser pioneiras ou únicas, o que as torna especiais num contexto histórico.

A totalidade dos valores identificados, previamente, permite planejar as intervenções nas edificações de maneira consciente e cuidadosa. A preservação do patrimônio arquitetônico deve seguir alguns princípios determinados por cartas patrimoniais e órgãos de preservação internacionais. Alguns critérios a considerar nas intervenções são:

Manutenção do substrato original: o substrato histórico original deverá ser mantido. As intervenções devem ser orientadas com vista a serviços de manutenção, conservação e recuperação da edificação. Carta de Veneza de 1964 (CURY, 2000).

Compatibilidade de materiais: o respeito pela compatibilidade mecânica, química e física dos materiais constituintes existentes e dos que forem adicionados é uma condição que garante ao conjunto um comportamento homogêneo no tempo, Carta de Restauo de 1972 (CURY, 2000).

Garantir a retratabilidade: as intervenções devem buscar pelo menos não prejudicar ou impedir futuros trabalhos de preservação quando estes se tornarem necessários, Carta de Restauo de 1972

(CURY, 2000). De acordo com Redondo (2005) as atividades de restauração dificilmente são 100 % reversíveis, por isso devem buscar, no mínimo, não impedir a possibilidade de um retratamento no futuro.

Adaptar o novo ao velho: a modernização das edificações é algo que sempre acontece na história. A introdução de novos elementos deve ser sempre ponderada e sua execução não pode causar a destruição dos valores existentes. Estas intervenções requerem muita sensibilidade e cuidados para execução. Carta de Veneza de 1964 (CURY, 2000).

Reduzir as intervenções ao mínimo: A edificação é constituída por um conjunto de materiais e estruturas diversas, cuja interação, função e posição formam um objeto com características próprias e inseparáveis. A autenticidade é maior nas edificações que sofreram poucas substituições e/ou alterações. Carta de Veneza de 1964 e Documento de Nara (CURY, 2000).

Preservar o máximo possível: toda intervenção deve ser orientada pelo absoluto respeito aos valores estéticos e históricos, à sua integridade física e ao seu aspecto documental. Carta de Veneza de 1964 (CURY, 2000).

Durabilidade das intervenções: a durabilidade das partes antigas e das novas deve ser substancialmente igual. Carta de Restauo de 1972 (CURY, 2000).

3.1.2. Conservação Preventiva

Uma edificação histórica está sujeita a uma série de agressões, que podem destruí-la gradualmente se não existirem ações que, além de protegê-la e mantê-la, possam prevenir a destruição causada por essas agressões.

A conservação tem o significado de preservar, tanto no sentido de manter em boas condições para o uso, como no sentido de manter no tempo, evitando o aparecimento de problemas e garantindo a manutenção de seus valores históricos e estéticos (IPHAN/PROGRAMA MONUMENTA, 2008).

A conservação preventiva, conhecida também como conservação passiva ou indireta, está evoluindo e desenvolvendo-se como conceito, mas não existe uma definição universalmente aceita que atinja todos seus aspectos. Pode ser entendida como um conjunto de ações de intervenções indiretas visando ao retardamento da

degradação e impedindo desgastes pela criação de condições ideais para a conservação dos bens culturais de forma que estas medidas sejam compatíveis com a utilização social.

A conservação preventiva surgiu nos Estados Unidos, na década de 80, como um novo campo de trabalho e pesquisa científica. Ao longo de 20 anos, várias instituições internacionais desenvolveram pesquisas e trabalhos para o aprimoramento científico, disseminando e discutindo orientações com o objetivo de propiciar melhores condições de proteção aos bens culturais. Inicialmente, a conservação preventiva vinha sendo adotada como uma metodologia para museus, hoje, é amplamente discutida na preservação do patrimônio arquitetônico.

A adoção da conservação preventiva como medida de preservação deve ser realizada, segundo Alarcão (2007), através de um estudo minucioso e científico dos materiais constituintes dos objetos, da sua técnica de construção, das causas e dos processos de sua deterioração. Buscando evitar, controlar ou reduzir esses processos a curto (década), médio (século) e longo prazo (milênio). Os objetivos da conservação preventiva consistem na erradicação ou diminuição das causas da deterioração e na descoberta precoce das ameaças, com a finalidade de evitar que os objetos venham a sofrer uma intervenção curativa.

O trabalho do restaurador também vem se modificando ao longo dos anos, a idéia de que um artesão munido apenas de sensibilidade e habilidades artísticas poderia arrumar e consertar os bens culturais vem transformando-se ao longo dos anos. Neste sentido Queiroz e Souza (2002, p. 93) explicam que:

O conservador-restaurador abandona o empirismo e investe em uma formação cada vez mais especializada e qualificada com amplitude e riqueza cultural e científica, consciente da importância do trabalho interdisciplinar, visando à preservação do patrimônio cultural. Como consequência desse salto qualitativo, esse especialista passa a dar prioridade à conservação preventiva quando se trata de intervir diretamente nos bens culturais. Percebe que não basta somente intervir, mas também aplicar todos os meios possíveis, externos aos objetos, que garantam sua correta conservação e manutenção.

A conservação preventiva não abrange apenas o bem cultural, envolve, também, as pessoas e a forma como elas interagem entre si,

para buscar soluções comuns, baseadas em diferentes conhecimentos científicos, para atingir melhores resultados, mais amplos e duradouros. Antes de ser um problema técnico-científico, a preservação é uma questão de mentalidade. Alarcão (2007, p. 11) afirma ainda que:

A conservação preventiva exige consenso de muitos saberes altamente especializados e diversificados, e uma coordenação eficaz. Não sendo obrigado a dominar todos esses saberes, o especialista em conservação preventiva é obrigado a ter competências para utilizá-los e para dialogar com os diferentes atores de cada área específica.

As vantagens da conservação preventiva são muitas, porém apresentam resultados a longo prazo. Sob o aspecto econômico, pode-se afirmar que as inspeções e manutenção utilizam menos recursos que as intervenções de recuperação e restauração em objetos deteriorados. Na ordem científica, a autenticidade de um objeto é inversamente proporcional ao número de intervenções sofridas. Por este sentido a conservação preventiva recomenda a intervenção mínima no objeto, a fim de assegurar a autenticidade de sua mensagem. Sua importância não pode ser somente avaliada nos benefícios dos objetos, pois seu impacto é muito grande, e pode vir a contribuir para o crescimento do turismo cultural.

3.2. PROPRIEDADES E CARACTERÍSTICAS DA MADEIRA

A madeira é um material orgânico, de estrutura celular complexa, a qual desempenha funções estruturais, de transporte de seiva, de transformação e armazenamento dos produtos da fotossíntese. Sua composição é formada por fibras de celulose e hemicelulose unidas pela lignina.

O conhecimento das propriedades físicas e mecânicas da madeira é fundamental para sua adequada utilização. Entre as características físicas podemos citar a umidade, densidade, retratibilidade, resistência ao fogo e durabilidade natural. As características mecânicas definem o comportamento da madeira quando submetida a esforços de natureza mecânica.

Quando recém cortado, o tronco de uma árvore está cheio de seiva, que é constituída basicamente por água. A partir do corte começa o processo de secagem. Este processo é contínuo, até

encontrar o equilíbrio entre a **umidade** contida na madeira e a do meio ambiente. A perda de água da madeira não ocasiona problemas para sua estrutura, para teores de umidade superiores ao ponto de saturação das fibras (PSF). A partir deste nível, a perda de umidade ocasiona retração (redução das dimensões) e aumento da resistência, por este motivo, o processo de secagem deve ser cuidadoso.

A **massa específica** é a relação entre a massa e o volume para um determinado teor de umidade. Segundo Mady (2008), na medida em que a massa específica aumenta, a resistência mecânica e a durabilidade também se elevam, porém, diminui a permeabilidade a soluções preservantes e sua trabalhabilidade.

A madeira é um material higroscópico, ou seja, possui a capacidade de adsorver ou perder água conforme as condições ambientais (umidade relativa e temperatura) podendo sofrer alterações em suas dimensões. Rodrigues (2004) explica que a **retração** ocorre quando existe uma variação de umidade entre 30% e 0%, isto é, a umidade da madeira está abaixo do ponto de saturação das fibras. Quando esta variação aumenta a madeira incha. Quando essa variação diminui, ela contrai. Este efeito pode ter repercussões na estrutura de uma edificação, através de tensões produzidas nas ligações que originam fendas nas zonas de fixação, desajustes e folgas nas ligações quando a madeira possui um elevado teor de umidade.

A madeira é constituída por carbono, sendo, portanto, um material combustível e susceptível à degradação pelo **fogo**. A superfície de uma peça é rapidamente destruída quando entra em contato com o fogo, porém ocorre a formação de uma camada de carvão, tornando-se um isolante térmico que impede a propagação de oxigênio e da frente de carbonização para o interior da peça, diminuindo a velocidade de propagação do fogo. As chamas se formam no exterior dos elementos de madeira devidas à combustão dos gases combustíveis liberados pela degradação térmica da madeira. Uma estrutura de madeira, adequadamente projetada pode apresentar resistência ao fogo superior à de outros materiais estruturais. As peças de madeira utilizadas em objetos não estruturais, como assoalhos, vedações, forros, móveis possuem dimensões menores na espessura, o que pode contribuir na rápida deterioração pelo fogo, fazendo-se necessárias medidas de proteção.

Por **durabilidade natural** entende-se o grau de suscetibilidade da madeira ao ataque de agentes destruidores, como fungos e insetos, e também de fatores externos, relacionados às condições do ambiente: umidade, temperatura, ventilação. Segundo Burger e Richter (1991), as madeiras de alta massa específica, por apresentarem uma estrutura mais fechada e, frequentemente, elevado teor de substâncias as paredes de suas células, são mais resistentes à ação destes agentes. A baixa durabilidade natural de algumas espécies pode ser compensada com o uso de tratamentos preservantes, atingindo níveis de durabilidade próximos aos apresentados pelas espécies naturalmente resistentes.

3.2.1. Secagem da madeira

A madeira recém cortada exposta ao ambiente perde água até o ponto de saturação das fibras sem sofrer grandes deformações. Abaixo deste ponto, se não houver um processo de secagem adequado, podem ocorrer problemas com fissuração, fendilhamentos, sobretudo no topo das peças, e deformações de vários tipos. A figura 4 ilustra os principais defeitos de secagem.

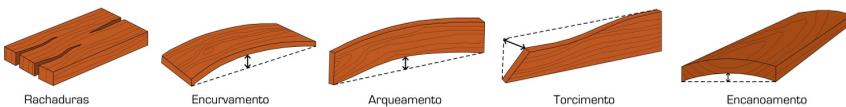


Figura 4 - Defeitos de secagem. Fonte: adaptação Junta Del Acuerdo de Cartagena, 1980.

A secagem da madeira ocorre do exterior para o interior da peça, isto é, as zonas externas são as primeiras a perder água para o meio ambiente. Mascarenhas (1996) explica que a umidade no interior da peça, se redistribui, e assim ocorre até que, de modo uniforme, distribua-se por toda a massa do material, até atingir o equilíbrio com a umidade relativa.

O uso de madeira adequadamente seca reduz uma série de problemas futuros, segundo Galvão e Jankowski (1985) podem-se citar:

- a. Reduz a movimentação dimensional a limites aceitáveis. Como consequência, as peças de madeira podem ser produzidas com maior precisão de dimensões, proporcionando melhor desempenho em serviço;

- b. melhora a atuação dos vernizes e tintas aplicadas sobre a madeira;
- c. reduz os riscos do ataque de fungos apodrecedores e manchadores;
- d. proporciona maior impregnação da madeira com líquidos preservativos e ignífugos;
- e. aumenta a resistência mecânica.

A secagem natural é uma opção prática e de baixo custo, mas necessita de alguns cuidados para montagem do empilhamento das madeiras:

- a. Proteção da exposição do sol e da chuva (uso de cobertura);
- b. no empilhamento não deixar as pontas sem apoio, máximo 30 cm;
- c. distribuição de pranchas em camadas separadas por sarrafos;
- d. afastamento mínimo do solo de 30 cm;
- e. observar a direção dos ventos, para direcionar o empilhamento com a maior passagem de ar.

A tabela 1 apresenta uma relação de espessuras e distanciamento dos sarrafos para organização de empilhamento para secagem de madeiras.

Tabela 1 - Espessura e distanciamento dos sarrafos.

Fonte: Joly & Chevalier(1980) apud Boch (2006)

Espessura da madeira a secar, mm	Distância entre os sarrafos, mm	Espessura dos sarrafos, mm
18 a 20	300 a 400	20
20 a 35	400 a 500	25
40 a 50	500 a 600	30
50 a 65	700 a 800	35
65 a 80	900	40
Acima de 80	1000	45

A secagem ao ar livre e na sombra é um processo lento, de acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas -IPT (1997) leva cerca de seis meses até atingir o ponto de equilíbrio com o ambiente, dependendo da espécie de madeira, da região e da estação do ano. A rapidez da secagem vai depender da velocidade do ar e da sua capacidade em receber o vapor de água retirado da madeira.

Após a secagem é importante armazenar a madeira adequadamente, para protegê-la da ação das intempéries e dos organismos xilófagos.

3.3. PROBLEMAS PATOLÓGICOS DA MADEIRA

Os problemas que surgem na madeira podem ser conseqüências de degradações de diversas origens. Sanchez (2001) define como agente degradador toda causa que direta ou indiretamente intervém na deterioração ou alteração da madeira. É possível realizar uma divisão destes agentes em bióticos e abióticos. Os primeiros se referem aos organismos vivos que degradam a madeira os agentes abióticos se referem, principalmente, aos agentes atmosféricos, químicos e ao fogo. Também são relacionados os problemas com origem construtiva, estrutural e causa natural.

3.3.1. Agentes Bióticos

Por sua natureza constituinte, a madeira é a base alimentar de vários organismos vivos dos reinos fungi (fungos), monera (bactérias) e animal (insetos, moluscos e crustáceos). Os organismos xilófagos (palavra de origem grega: “xilo” significa madeira e “fagos” comer), ao se alimentarem dos componentes da madeira, provocam sua degradação, alterando suas características físicas e mecânicas. Os grandes grupos dos organismos xilófagos são classificados em: microorganismos (fungos e bactérias) xilófagos, insetos de ciclo larval, térmitas (cupins), outros insetos e xilófagos marinhos.

Os **fungos** atacam a madeira que apresentar teor de umidade favorável ao seu desenvolvimento. Nas edificações, costumam atacar as madeiras próximas ao solo, pontos de fácil acúmulo de água (emendas, junções, esquadrias) e locais com pouca ventilação e insolação. Os fungos são classificados em dois grupos:

- a. Fungos emboladores e manchadores - podem causar alterações na coloração da madeira e aparecimento de manchas(figuras 5 e 6).
- b. Fungos de podridão - causam consideráveis danos na madeira. Seus efeitos variam desde a alteração da cor, som oco, odor de mofo, perda da resistência mecânica até a degradação completa da madeira (figuras 7 e 8).



Figura 5 - Fungos emboloradores. Fonte: conhecendoamadeira.com.br, 2008



Figura 6 - Fungos manchadores. Fonte: Arriaga et al, 2002



Figura 7 - Podridão branca.
Fonte: Arriaga et al, 2002



Figura 8 - Podridão parda.
Fonte: Arriaga et al, 2002

O ataque por **bactérias** é caracterizado em madeiras com elevado teor de umidade. Em geral, antecedem e podem favorecer a colonização por fungos. Os efeitos aparecem na forma de pequenas manchas distribuídas pela superfície e, em estágios mais avançados, pode ocorrer o amolecimento nestas áreas com perda de resistência mecânica. (IPT, 1986).

Os **insetos de ciclo larval** pertencem à ordem dos coleópteros. A característica comum é que se alimentam da madeira durante sua fase de larva (figura 9). A madeira é consumida formando galerias no interior da peça, as quais podem comprometer a capacidade resistente da madeira. Segundo Arriaga et. al (2001), as larvas podem estar no interior da madeira por alguns meses até 10 anos ou mais, dependendo das condições da madeira e da sua espécie. Em determinado período ocorre a metamorfose e a larva transforma-se em inseto emergindo através de orifícios para o exterior, procriando novos seres à superfície.

A infestação é identificada pela presença de pequenos orifícios na madeira, acompanhada de uma serragem fina, quase um pó.



Figura 9 - Fase larval do inseto. Fonte: geocities.com/insectcontrol/broca1.jpg, 2009

As **térmitas** ou cupins constituem uma organização de indivíduos em diferentes tipos de castas, são incapazes de viver solitariamente, desempenham diferentes cargos e funções dentro da organização na colônia. Os cupins que infestam as edificações podem ser classificados em dois grupos: cupins-de-madeira-seca e cupins subterrâneos.

Cupins-de-madeira-seca criam suas colônias dentro das próprias peças de madeira das quais se alimentam (figura 10). Sua denominação advém do fato dessas madeiras apresentarem um teor de umidade relativamente baixo. O ataque é percebido pelo acúmulo de resíduos encontrados junto às peças, em forma de pequenos grânulos denominados serrim, que são uma mistura de fezes e celulose não digerida. Normalmente, na primavera, ocorre a revoada, quando as colônias liberam cupins com asas (conhecidos como siriris ou aleluias) a fim de buscar outro local para formar uma nova colônia.



Figura 10 - Infestação de cupins-de-madeira-seca. Fonte: Autora, 2008

Os cupins subterrâneos são assim denominados pelo fato de constituírem colônias, frequentemente localizadas abaixo da superfície do solo. Necessitam de mais umidade para sobreviver que os de madeira seca. Eles movimentam-se em longas distâncias e profundidades variáveis no solo, de acordo com as condições favoráveis de teores de água, temperatura e de alimento. Os operários saem da colônia em busca de alimentos e retornam para alimentar outras castas (soldados, reprodutores e rainha). Na busca por alimentos, os operários constroem túneis, que os protegem do ataque de inimigos e da perda de umidade, deixando suas evidências em paredes, pisos, forros, estruturas (figura 11 e 12).



Figura 11 - Túneis construídos por cupins subterrâneos. Fonte: Autora, 2008



Figura 12 - Ataque de cupins subterrâneos em um caibro. Fonte: Autora, 2008

Na literatura, é encontrada a descrição de **outros insetos** xilófagos, porém eles causam menores danos às madeiras utilizadas nas edificações. São insetos que atacam a madeira na árvore ou recém cortada. Não causam problemas, pois não se desenvolvem em madeira seca.

Os **xilófagos marinhos** são conhecidos pelo ataque a peças de madeira em contato com a água do mar, os principais danos são causados por moluscos e crustáceos. Segundo Arriaga et. al (2001), eles se diferenciam por suas características anatômicas, pela forma do ataque e o aspecto da madeira degradada. Os moluscos realizam uma degradação no interior da madeira, nem sempre visível. Já os crustáceos realizam a degradação na superfície, claramente perceptível.

3.3.2. Agentes Abióticos

Os agentes destruidores abióticos da madeira incluem os agentes atmosféricos, produtos químicos e o fogo.

A utilização da madeira em ambientes externos propicia o surgimento de condições favoráveis à sua degradação natural, este fenômeno recebe o nome de “weathering” ou intemperismo. O IPT (1986, p. 194) explica:

A madeira exposta ao tempo torna-se rugosa, ocorre levantamento da grã, surgem fendilhamentos que podem aumentar de magnitude, as fibras podem ficar soltas e a peça pode sofrer empenamento. A superfície muda de cor, tornando-se suja, pode ser atacada por fungos, ficando com a aparência desagradável. Todos esses efeitos provocados pela ação conjunta da luz, umidade (chuva e orvalho), temperatura e oxigênio podem ser resumidos numa única palavra “weathering”.

A **ação da chuva** causa variações bruscas de umidade entre a membrana interna e externa da madeira, causando tensões e como consequência o aparecimento de fendas, que reduzem as propriedades mecânicas da madeira. Rodrigues (2004, p. 46) explica que:

A umidade é um fenômeno reversível pelo fato que sua presença na madeira reduz a resistência mecânica, sendo restituída através da secagem. A secagem não pode ser executada rapidamente senão a madeira contrai mantendo a água no seu interior, o que origina tensões de tração e respectivo fendilhamento na madeira.

À medida que o intemperismo prossegue, a ação da chuva remove as partes degradadas, abrindo caminho para novas erosões.

A **radiação solar** atua pela ação dos raios ultravioletas e infravermelhos. Os raios ultravioletas provocam uma degradação fotoquímica, causando uma descoloração da madeira, modificando-a para uma cor superficial acinzentada. A ação destruidora acontece com a decomposição da lignina, gerando uma separação da membrana exterior das paredes celulares, causando um aspecto de desfibramento superficial na madeira. É um fenômeno estritamente superficial, na ordem de 0,5mm até 2,5mm. (IPT, 1986). Os raios infravermelhos combinados com sucessivos ciclos de umidade e temperatura causam contrações e dilatações na madeira, provocando o aparecimento de

fendas, conseqüentes da diferença de umidade entre a superfície e o interior.

Os **produtos químicos** utilizados para preservação da madeira podem causar alterações em sua coloração. As propriedades químicas e as reações com a madeira possuem maior importância em aplicações e tratamentos industriais.

As espessuras das peças de madeira são determinantes nas suas características frente ao **fogo**. Mady (2008) afirma que as peças com seção superior a 25 mm (topo) são mais lentamente consumidas pelo fogo que outras dimensões. Abaixo de 20 mm, tornam-se elementos de alimentação do incêndio e, portanto, em algumas situações, devem ser evitadas em construções.

3.3.3. Patologia de origem natural

As patologias originadas por origens naturais são inerentes a própria estrutura da madeira. Elas podem ocorrer em função da vida útil, ou processos químicos ou biológicos naturais, tais como a fermentação (decomposição) da seiva, ou devido aos defeitos surgidos durante o desenvolvimento ou ambientação do material, como o caso dos nós ou fibras retorcidas (VALLE, 2007). Entre os principais problemas podem-se citar os defeitos de crescimento:

- Defeitos dos anéis;
- quebras;
- fibras retorcidas;
- nós;
- manchas;
- ardiduras.

3.3.4. Patologia de origem construtiva e estrutural

Após a obtenção do material, algumas precauções são necessárias para o adequado emprego da madeira na edificação. Esses pequenos cuidados podem evitar o aparecimento de problemas estruturais e detalhes construtivos mal resolvidos que venham a causar degradações estruturais e/ou biológicas. Em relação aos principais problemas causados por falhas nos detalhes construtivos podemos citar (adaptação: RODRIGUES, 2004 e SÁNCHEZ, 2001):

- a. Pilares apoiados diretamente sobre o solo, causando degradações biológicas;

- b. deformações causadas pelo uso de madeira verde (com alto teor de umidade) na construção, ou com variações cíclicas de umidade;
- c. curvatura dos elementos comprimidos devido ao excesso de esbeltez das peças de madeira, ou devido a solicitações de cargas não previstas;
- d. infiltrações na cobertura, ocasionadas por falta de manutenção ou impermeabilizações mal realizadas, ruptura ou deslocamento das telhas, falha dos elementos de fixação, obstrução das calhas;
- e. ventilação insuficiente nas coberturas e nos pavimentos de madeira;
- f. instalações hidráulicas e sanitárias defeituosas, pontos de acúmulo de umidade;
- g. defeitos na execução de esquadrias podem causar a entrada de água no interior da edificação e nas entradas das vigas da estrutura de madeira dos pavimentos.

A degradação da estrutura está relacionada com a estabilidade e resistência e pode ser resumida nos seguintes grupos:

- a. Seção insuficiente relativa às solicitações, ou um aumento de cargas não previsto na estrutura original;
- b. deformações excessivas causadas pelo uso de madeira verde com conseqüentes rupturas ao longo prazo;
- c. ligações mal dimensionadas ou mal executadas;
- d. empenamentos devidos às fendas de retração da madeira após a secagem;
- e. ruptura causada por defeitos locais da madeira (presença de nós, fibras desviadas).

3.4. TRATAMENTOS CURATIVOS

Os tratamentos curativos abrangem soluções desde a aplicação de produto para eliminar uma infestação até intervenções mais profundas, que removem partes degradadas e substituem com um novo material.

Qualquer intervenção em uma edificação histórica deve considerar que a preservação dessas edificações é sua função primordial. Assim, as intervenções não devem competir com o patrimônio, mas colaborar para sua valorização. Segundo as

recomendações do ICOMOS (1999), qualquer intervenção, deve preferencialmente:

- a. Usar técnicas e materiais semelhantes aos originais;
- b. ser reversível se for tecnicamente possível; ou
- c. não prejudicar, ou impedir, futuros trabalhos de preservação quando estes forem necessários; e
- d. não inviabilizar a possibilidade de acesso futuro às evidências incorporadas na estrutura.

3.4.1. Agentes bióticos

A eliminação dos agentes bióticos, normalmente, é resolvida com aplicação de produtos biocidas. No entanto, em edificações de madeira existem dificuldades de encontrar-se uma solução definitiva para eliminar uma infestação. Por se tratar de um grande volume de madeira, os agentes bióticos podem migrar para outras peças que não possuem tratamento. Outro aspecto é a dificuldade de acesso a determinados locais da edificação para realizar manutenção e aplicar tratamento preservante. A forma de tratamento também deve ser adequada às dimensões da peça, para que o produto biocida possa atingir toda a madeira, penetrando com a profundidade necessária. É importante, no tratamento, escolher um produto que também ofereça ação residual na madeira, para, desta forma, estar tratando de forma preventiva a ação de novos insetos.

A eliminação da infestação dos fungos pode ser feita com aplicação de produtos fungicidas e controle da fonte de umidade, dependendo da extensão da deterioração.

O controle para evitar a infestação de insetos de ciclo larval é feito com aplicação de soluções preservantes na madeira, antes de sua utilização. A presença de pequenos orifícios mostra que a peça já foi atacada e o inseto não está mais na madeira, mesmo assim, é recomendada uma ação preventiva de aplicação de inseticida.

Nas madeiras atacadas por cupins de madeira seca, é recomendado o tratamento ou a remoção da parte infestada, pois irá eliminar uma fonte contínua de novas infestações de cupins. O tratamento de eliminação pode ser feito com produtos cupinidas, aplicados diretamente sobre a madeira infestada, pois a colônia fica restrita à peça atacada. Isto deve acontecer rapidamente para que outras peças não sejam infestadas. A madeira que substituirá a peça

anterior deverá possuir durabilidade natural resistente ao ataque dos insetos ou ser devidamente tratada antes de sua utilização, a fim de evitar a ocorrência de novos ataques. Caso contrário, a substituição da madeira passa a ser apenas uma medida paliativa de controle.

Uma das principais características dos cupins subterrâneos é que não estão restritos à madeira atacada, podendo infestar domicílios, árvores ornamentais, madeiras em geral ou qualquer outra fonte de celulose. A eliminação é, portanto, mais difícil, pois é necessário encontrar a colônia ou o cupinzeiro e tratar adequadamente, com produtos cupinídeos, barreiras químicas, iscas.

3.4.2. Agentes abióticos

Além dos problemas causados à superfície da madeira, o intemperismo também atinge sua proteção superficial (pinturas), causando fissuras, desbotamentos, descolamento, escamações. A proteção superficial age como escudo físico temporário, necessitando de manutenção e repinturas regulares para desempenhar sua função adequadamente.

A tinta aplicada em uma superfície externa está permanentemente sujeita à degradação pela ação do intemperismo. Existindo um programa de manutenção adequado, considerando que todos os sistemas construtivos estejam em boas condições, as superfícies podem ser limpas, raspadas e lixadas manualmente como preparação para a nova camada de tinta. No entanto, estas condições ideais não são a realidade da conservação das edificações históricas de madeira.

Na maioria dos casos, as superfícies não recebem o tratamento adequado e a devida manutenção. As repinturas acabam se tornando freqüentes, mas elas também necessitam de um tratamento apropriado na preparação da superfície, para garantir durabilidade e boa aderência da nova tinta.

Nas edificações antigas, é comum encontrar problemas nas pinturas externas devido ao acúmulo de camadas de tinta que as superfícies receberam ao longo de sua vida.

Nas superfícies externas que não apresentam evidências de degradação, tais como desagregação, escamação ou fissuração, não há nenhuma razão física para repintar e muito menos remover a pintura antiga.

A remoção das tintas nas edificações históricas deve ser evitada, salvo nos casos de limpar, raspar e lixar manualmente como procedimento de manutenção. A remoção parcial ou total só é justificada quando são identificadas situações que exijam o procedimento.

Nas superfícies externas que apresentam fissuras finas interligadas, tinta descascada entre camadas, bolhas e enrugamento da tinta, caracterizando um problema visivelmente superficial, Weeks e Look (1982) recomendam uma remoção limitada da tinta. Pode ser utilizado um tratamento abrasivo, por meios manuais ou mecânicos, como raspagens e o uso de lixa. A figura 13 mostra uma fissuração superficial que não necessita de remoção total para repintura.



Figura 13 – Fissuras superficiais, tratamento com remoção parcial.

Fonte: Autora, 2009

Quando identificada a necessidade de remoção, recomenda-se remover a tinta até a camada saudável seguinte, usando-se os meios mais suaves possíveis (raspagens e uso de lixa) e, em seguida, proceder com a repintura. Desta forma, a nova tinta adquire boa aderência, desde que a camada anterior esteja uniforme e fortemente aderida à madeira, e que a superfície esteja adequadamente preparada para receber a nova pintura, isenta de pó, material desagregado e enfraquecido pela lixa.

Nas superfícies externas que apresentam fissuração profunda generalizada, ou possuem bolhas ou descamações extensas, de forma que esteja visível a madeira nua, normalmente Look e Weeks (1982) recomendam a remoção total da tinta antiga antes da repintura. A remoção pode ser feita com tratamento térmico ou químico, por meio de amolecimento e retirada das camadas de tinta pela ação de calor (sopradors térmicos) ou aplicação de decapantes químicos, seguido

de raspagem e acabamento com lixa. A figura 14 mostra uma descamação extensa que necessita da remoção total.



Figura 14 - Tinta extremamente degradada, tratamento com remoção total.
Fonte Autora, 2009.

Para a escolha das tintas para repinturas o IPT(2009) recomenda o uso de produtos/princípios ativos ambientalmente amigáveis e compatíveis com as tintas anteriormente utilizadas. Aconselha também verificar as instruções na embalagem quanto às condições de armazenamento e boas práticas de manuseio durante a aplicação, como o uso de equipamentos de proteção individual e separação dos resíduos sólidos e líquidos.

A manutenção da pintura pode ser feita com ações regulares de limpeza das sujidades (poeira, fuligem, poluição, teias de aranha, casulos de insetos) que tendem a aderir às superfícies pintadas. Caso as sujidades não sejam removidas, além do efeito da má aparência, os depósitos podem formar uma barreira à adequada aderência e provocar descamação da tinta.

Para impedir, ou, pelo menos, atenuar, a ação de agentes abióticos há, basicamente, três linhas de ação (IPT, 1986):

- a. Usar a madeira dotada de elevada resistência biológica natural, essa madeira não impede a ocorrência dos demais fenômenos de natureza física e/ou química;
- b. incorporar produtos químicos à madeira: preservantes, ignífugos e acabamentos superficiais;
- c. introduzir alterações químicas permanentes na estrutura dos componentes poliméricos da madeira.

3.4.3. Intervenção de substituição

As intervenções nas edificações históricas devem seguir uma série de princípios relativamente universais, no entanto, estes princípios devem servir de exemplo e não de regra dogmática. Neste contexto, Amorin (2009) alerta para a grande especificidade de problemas encontrados e para a necessidade de ajustar as soluções a serem adotadas, a cada caso concreto, tendo em conta a experiência anterior dos técnicos envolvidos e a metodologia mais adequada para cada situação.

Em teoria, as soluções possíveis de intervenções, segundo Amorin (2009), são:

- a. Reparação e substituição pontual e localizada de elementos degradados, usando técnicas e materiais semelhantes aos originais (restauro integral);
- b. reparação e substituição pontual e localizada de elementos degradados usando técnicas construtivas tradicionais e alguns materiais ou soluções modernas (restauro com modernização);
- c. substituição integral do elemento construtivo, usando madeiras usadas antigas ou novas de elevada qualidade e desenhos arquitetônicos similares aos antigos (reabilitação fiel ao original);
- d. substituição integral ou parcial do elemento construtivo por soluções modernas em nível da concepção, materiais e técnicas de ligação usadas, mantendo eventualmente algumas situações originais (reabilitação com substituição integral ou parcial de solução).

As intervenções de substituição, normalmente são requisitadas, quando nenhuma outra forma de tratamento é eficiente para resolver o problema patológico. Porém as condições e a escolha dos critérios de tratamento são complexas, justamente por apresentar um estágio avançado de degradação. A situação exige cuidados especiais, tanto com o material constituinte como com todo o conjunto da edificação, para conseguir resultados eficientes e sem causar perdas para o patrimônio. A recuperação não deve apenas visar a substituição, mas sim, uma recuperação com inovação projetual preventiva.

Segundo as recomendações do ICOMOS (1999), as substituições devem ser feitas com a mesma espécie da madeira

original ou, se for apropriado, com uma de melhor qualidade e características naturais semelhantes. O teor de umidade e as características físicas da madeira de substituição devem ser compatíveis com as existentes.

As madeiras das edificações históricas, normalmente, provinham das florestas que existiam no local e as árvores possuíam dezenas de anos ou até centenárias. Por necessidade de intervenção, as substituições, em muitos casos, são feitas com madeiras provenientes de florestas mais jovens (florestas plantadas ou reflorestamento). No entanto, algumas características da madeira são diferenciadas conforme a idade da árvore, por isso, é muito importante proceder com um tratamento preventivo apropriado antes de sua utilização. A seguir são mostrados alguns cuidados, montados na forma de um roteiro passo a passo, para escolha de madeiras para substituições:

- a. Identificar a espécie da madeira original na qual se encontra o problema;
- b. buscar, em fichas técnicas de madeiras, informações sobre as características da madeira original. Estes dados podem ser obtidos em livros sobre madeiras brasileiras, na NBR 7190-97 Norma de projeto de estruturas de madeira e em sites institucionais:
<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/pesquisa.php?idioma=portugues>
[Http://www.ipt.br/areas/ctfloresta/lmpd/madeiras/busca/](http://www.ipt.br/areas/ctfloresta/lmpd/madeiras/busca/)
- c. escolha da madeira. A substituição deve ser feita preferencialmente com a mesma espécie da madeira original, mas pode ser feita a escolha de uma nova espécie. Ambas devem respeitar alguns cuidados para sua correta utilização:
- d. substituição com a mesma espécie: é necessário analisar as características de durabilidade e tratabilidade. Caso a madeira apresentar baixa durabilidade natural, é fundamental o uso de algum tratamento preservante. O conhecimento da tratabilidade auxilia na escolha do método de tratamento, de acordo com as características de permeabilidade;
- e. substituição com outra espécie: é recomendado escolher uma espécie similar à original, na qual o teor de umidade e outras características físicas e mecânicas da madeira de substituição

- devem ser compatíveis com a madeira original. É importante verificar a origem da nova madeira, priorizando as madeiras cultivadas em manejo sustentável. Como a escolha da nova espécie exige uma série de cuidados e especificações, é interessante consultar um profissional habilitado ou buscar um assessoramento junto ao órgão de preservação. A nova espécie também deverá ser verificada com relação às características de durabilidade natural e tratabilidade;
- f. proceder com o tratamento preventivo apropriado para as novas madeiras;
 - g. seleção das peças de substituição por classificação visual:
 - isenção de defeitos (nós e rachaduras),
 - adquirir madeira sem alburno e medula,
 - peças alinhadas e cortadas no sentido das fibras,
 - ausência de sinais de fungos e insetos,
 - h. realizar limpeza no local da intervenção, eliminando as partes deterioradas até um limite saudável. Buscar eliminar somente o necessário para contribuir com a preservação da autenticidade da edificação;
 - i. aplicar um tratamento preservante nas madeiras próximas do local de intervenção;
 - j. após o tratamento no local de intervenção pode ser feita a fixação das novas madeiras que deverá seguir as recomendações de um projeto ou instruções de um profissional. Os pregos, chapas e perfis de ferro utilizados nas intervenções devem ser galvanizados para evitar problemas de oxidação.

As ferramentas e maquinaria devem, sempre que possível, ser semelhantes às que foram originalmente utilizadas. Os pregos e outros materiais secundários devem, quando apropriado, duplicar os originais, preferencialmente constituídos de material galvanizado para evitar problemas de oxidação.

A substituição de partes degradadas deve ser feita com juntas de carpintaria tradicionais, observando os detalhes e encaixes existentes na edificação, para unir as partes novas e existentes. As partes novas necessitam receber tratamento preservante antes de sua utilização, para garantir maior durabilidade na intervenção e evitar a reincidência do problema patológico na madeira.

3.5. USO DA MADEIRA EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS

Nas construções antigas em madeira, podemos encontrar soluções bastante originais e, na maioria dos casos, mais sofisticadas do que as soluções adotadas nos dias atuais. Nas últimas décadas, houve uma grande desvalorização do uso da madeira na construção no país, em consequência disso, existiu pouco interesse em aplicar corretamente esta tecnologia.

Estuqui (2006, p. 27) acrescenta:

A arquitetura mostra através da sua história como se transformaram os sistemas construtivos e as tecnologias. Mas um fator comum a todas as épocas foi a ideia de durabilidade e a resistência do material. Isso direcionou uma busca por materiais mais duráveis e resistentes e um abandono dos materiais orgânicos. Hoje se volta na busca dos materiais orgânicos devido à consciência ecológica e a compreensão de que aqueles materiais mais duráveis e resistentes não são tão adequados assim, porque se esgotam, já que não renováveis.

Antigamente, na construção das edificações, os carpinteiros utilizavam exclusivamente peças do cerne da madeira. A experiência havia mostrado que as peças não eram atacadas por agentes degradadores quando adotavam cuidados especiais antes do beneficiamento. Deixavam a madeira secar por um longo período em lugares secos, protegidos e bem ventilados. Possuíam um cuidado especial na adoção de detalhes construtivos bem resolvidos, assim realizaram obras que duraram séculos.

Segundo Gazzola *apud* Posenato (1983, p. 560), professor do ICCROM.

O Patrimônio Cultural é resultado da união dos materiais com suas exigências e as mãos do homem que lhes dão forma. A conservação deste patrimônio requer um conhecimento profundo dos materiais e das técnicas antigas, mas necessita sobretudo do elemento humano ao qual cada edifício histórico deve sua identidade e seu prestígio. A conservação requer o artesão; se este não existir mais, seremos obrigados a recriá-lo para unir a arteficialidade de ontem (criadora de riquezas culturais) e de hoje (encarregada de as conservar).

Lamentavelmente, as técnicas utilizadas pelos antigos construtores estão se perdendo. São raros os locais onde se podem encontrar carpinteiros que aprenderam a tradição com seus antepassados e continuam ativos na profissão. É fundamental a preservação e o resgate das técnicas construtivas, para registro como documento histórico e principalmente para auxiliar nas atividades de conservação e restauração do patrimônio local.

4 – PATRIMÔNIO EM MADEIRA – REFERÊNCIAS

A carência de medidas conservativas para o patrimônio histórico em madeira no Brasil conduziu à busca por outros referenciais internacionais. Bergen – Noruega foi escolhida como referencial dos países nórdicos com tradição construtiva em madeira e por apresentar um conjunto de edificações históricas de madeira. O arquipélago de Chiloé – Chile foi definido como referencial da América Latina por possuir igrejas históricas em madeira que constituem o patrimônio da humanidade.

4.1. PORTO DE BRYGGEN - NORUEGA

A cidade de Bergen, fundada em torno de 1070, desenvolveu-se como centro de trocas comerciais. Sua localização costeira favoreceu a comercialização com os países do norte da Europa. Na figura 15 pode ser constatada a localização de Bergen.



Figura 15 - Localização da cidade de Bergen. Fonte: adaptação Bergen - Wikipedia, 2008.

A parte antiga da cidade, localizada no porto de Bryggen, é composta por uma fila de estreitas estruturas de madeira alinhadas ao longo do cais. A figura 16 mostra uma parte do conjunto histórico. A tipologia destas edificações deve a sua origem aos mercadores alemães que utilizavam o local como centro de suas atividades locais.



Figura 16 - Edificações antigas em Bryggen. Fonte: Bryggen - Wikipedia, 2008.

Atualmente, Bryggen é um dos principais pontos turísticos da Noruega, recebendo cerca de 350 mil turistas ao ano.

Ao longo de sua história, Bergen sofreu grandes perdas com incêndios. O mais grave de que se teve registro, ocorreu em 1702, quando o fogo destruiu praticamente toda a cidade. Imediatamente após o sinistro, as edificações foram reconstruídas. Outro incêndio ocorrido em 1955, aliado ao péssimo estado de conservação das edificações históricas, levou um grupo de pessoas a fundarem, em 1962, “Os Amigos de Bryggen”. Em um curto período de tempo, conseguiram atingir e mobilizar grande parte da população local. Posteriormente, este grupo criou a Fundação Bryggen (Stiftelsen Bryggen, em norueguês). A fundação é responsável pela execução de medidas de conservação, de trabalhos de restauração e de manutenção.

Em Bryggen, 61 edificações são protegidas pela UNESCO, consideradas patrimônio mundial. A fundação é proprietária de 35 edificações, supervisiona os edifícios em nome das autoridades e tem sua própria equipe de funcionários (artesãos, carpinteiros, restauradores, arquitetos, administradores, contador). Segundo o arquiteto Einar Mørk, da fundação Bryggen, integrantes da sociedade também participam do grupo. Nos últimos anos, alguns proprietários privados organizaram-se e começaram uma restauração em escala reduzida, obtendo bons resultados com o trabalho. Nas primeiras décadas, o suporte financeiro para a fundação provinha de fundações públicas e privadas. Havia também auxílio financeiro de importantes empresas de Bergen. A fundação iniciou a atividade comprando as edificações, uma por uma, depois restaurava e reabilitava para novos

usos (escritórios, oficinas, ateliês). Os lucros dos aluguéis das edificações restauradas são destinados para os trabalhos de conservação e intervenções nas demais edificações. Atualmente, Bergen recebe concessões do governo central do país, do Conselho do Condado de Hordaland e do Conselho municipal de Bergen.

Em 2000, foi criado o Projeto Bryggen para recuperar 38 edificações ainda não restauradas. O programa obteve o apoio do governo norueguês com o objetivo de melhorar o padrão dos edifícios para um nível onde os investimentos em intervenções futuras exijam apenas manutenções regulares. O projeto busca recuperar as edificações antigas, oportunizando a criação de um campo de investigação para seus principais problemas, no caso as fundações das edificações, contribuindo para o conhecimento das técnicas tradicionais e o uso dos materiais em Bryggen. A previsão para realização do projeto é de 30 anos, toda metodologia é precisamente descrita e discutida entre os agentes envolvidos.

A Noruega possui forte tradição de construções em madeira, porém, para as obras de restauração das edificações antigas de Bryggen, houve a necessidade de investigar e redescobrir as antigas técnicas e ferramentas utilizadas na época de suas construções. Outro programa educacional foi criado para a aprendizagem do uso destas técnicas e freqüentemente são realizados cursos, seminários e “workshops” sobre esta temática, buscando atingir principalmente a população local e oferecendo uma oportunidade de formação profissional. As figuras 17 e 18 apresentam imagens de um curso, mostrando uma técnica tradicional de abertura de toras.



Figura 17 - Aprendizagem das técnicas tradicionais. Fonte: Stiftelsen, 2008



Figura 18 – Utilização de técnicas tradicionais. Fonte: Stiftelsen, 2008

O clima temperado, com um inverno muito rigoroso, não oferece condições para o ataque de organismos xilófagos, porém, verifica-se que enfrentam outros problemas que atingem a madeira, principalmente nas fundações das edificações. O arquiteto Einar Mørk (2008), da Fundação Bryggen, defende que o patrimônio cultural em madeira exige a definição de princípios de utilização e recuperação, ainda ressalta que é preciso respeitar o princípio fundamental para manutenção e restauração: utilizar sempre as habilidades e os materiais tradicionais.

4.2. CHILOÉ - CHILE

A Ilha de Chiloé, também conhecida como Ilha Grande de Chiloé, localiza-se no Chile. Ela faz parte do arquipélago de Chiloé, possui 180 km de extensão no eixo norte-sul e uma população de aproximadamente 150 mil habitantes. Na figura 19 pode ser constatada a localização da Ilha de Chiloé.



Figura 19 - Localização da Ilha de Chiloé. Fonte: adaptação Iglesias de Chiloé (a), 2008

Antes da chegada dos navegantes espanhóis, a economia dos chilotes era baseada na exploração agropecuária e da pesca. O processo de evangelização iniciou no século XVII, com a implantação da estratégia Missão Circundante. Grupos de jesuítas faziam visitas periódicas nas comunidades, realizando encontros ao ar livre. Aos poucos os habitantes construíram abrigos para os religiosos e, posteriormente, as capelas, usando materiais e técnicas locais.

Durante o século XIX, Chiloé vivenciou seu auge econômico. Os portos tiveram grandes movimentações com as embarcações que passavam pelo Estreito de Magalhães e suas madeiras eram importantes produtos de exportação. Esta fase terminou no final do século XIX, com a abertura do Canal do Panamá.

A fase de escassez de recursos levou ao desenvolvimento de uma economia voltada para o autoconsumo. O trabalho baseia-se no sistema de colaboração, chamado *la Mingua*, utilizando trocas de favores e serviços, já que dinheiro praticamente não circulava.

A forte influência religiosa é verificada no grande número de capelas construídas nas comunidades. Até o final do século XIX, haviam sido construídas mais de 100 igrejas, hoje restam em torno de 60 exemplares. De acordo com Costa (2002), a evangelização jesuítica se introduziu em Chiloé de forma extremamente harmoniosa, diferente de muitos outros locais e povos da América. A fé católica incorporou os rituais e as estruturas religiosas indígenas e as combinou de forma inteligente e harmônica. As igrejas possuem o nome indígena do local e adotam seu santo patrono.

Nos anos de 2000 e 2001, a UNESCO nomeou 16 igrejas, construídas entre o final da primeira metade do século XVIII até a primeira metade do século XX, declaradas Monumentos Históricos do Chile como Patrimônio da Humanidade. As figuras 20 e 21 mostram dois exemplares construídos no início do século XX.



Figura 20 - Igreja de Aldachildo. Fonte: Iglesias de Chiloé (b), 2008



Figura 21 - Igreja de Colo. Fonte: Iglesias de Chiloé (c), 2008

As igrejas constituem um centro comunitário muito importante e seu significado vai além do religioso. São referências que fazem parte da paisagem, onde toda atividade social se desenvolve. As igrejas são edifícios símbolos e vivos, mantidos pelo uso das comunidades. Em muitos casos, o estado de deterioração é considerado reflexo do grau de coesão social da comunidade.

As Igrejas de Chiloé representam uma forma rara de arquitetura de madeira. A arquitetura local expressa fenômenos de mudança e permanência, caracterizada por uma identidade cultural dinâmica que foi sendo desenvolvida e modificada ao longo do tempo. Criou-se, assim, uma relação inversa do valor do edifício e suas transformações, ou seja, quanto maior for o valor reconhecido, menor será a possibilidade de transformação e vice-versa. Este critério busca conservar os melhores modelos em seu estado mais íntegro e, por sua vez, permite intervenções mais livres em outros modelos. A figura 22 mostra a igreja de Vilipulli, totalmente construída com madeira, enquanto a figura 23 mostra a composição do revestimento externo da fachada, apresentando o efeito de uma textura.



Figura 22 – Igreja de Villipulli.
Fonte: Autora, 2009



Figura 23 – Composição com tejuelas de madeira. Fonte: Autora, 2009

Para a preservação destas igrejas foi realizado um trabalho de recuperação do ofício de carpintaria que, aos poucos, se perdeu no arquipélago. Foi então criada “La Escuela de Carpintaria de la Madera” buscando resgatar o “saber fazer” da técnica construtiva com a madeira, voltado para profissionais e aprendizes. O curso foi implantado pela “Fundación Cultural Iglesias de Chiloé”. Costa (2002) esclarece que as igrejas tornaram-se as salas de aula e, por meio do estudo, os alunos aprendiam como recuperá-las. Os objetivos do curso buscaram:

- a. Capacitar artesões da madeira (carpinteiros), através da transmissão de conhecimento e técnicas tradicionais de Chiloé;
- b. revalorizar, dignificar e preservar o antigo ofício de carpintaria, para aproveitar melhor suas potencialidades humanas e culturais, como também seus recursos naturais;
- c. incorporar técnicas modernas e alternativas de tratamento da madeira, para melhorar a qualidade das construções;
- d. assegurar a existência de pessoas capacitadas para restaurar e preservar o patrimônio arquitetônico em madeira;
- e. propiciar a presença da comunidade através dos comitês das capelas locais na participação e trabalhos de sua igreja;
- f. fortalecer a identidade local por meio da valorização do modo vernacular de fazer as coisas.

A finalidade da escola era integrar-se com a vida cotidiana de Chiloé e transformar-se em um novo acontecimento, incorporando-se como uma festa tradicional anual para oportunizar a manutenção adequada e permanente que as igrejas requerem. Entre o ano de 1988 e 2002, o projeto realizou a recuperação de 14 igrejas.

As características locais da ilha não apresentam potencial para receber grandes investimentos em turismo. Segundo Montecinos (2005), o desenvolvimento turístico não vai atingir grandes dimensões, uma vez que o local não possui um clima favorável, não há praias com areias e ocorrem frequentes chuvas no verão, além da característica insular, que confere dificuldade de acesso. Os turistas que visitam Chiloé fazem-no porque possuem um interesse especial, o turismo cultural. Eles buscam conhecer o patrimônio arquitetônico das igrejas, a paisagem da ilha e as tradições locais. Para este público foi criado um programa com 30 famílias da ilha que oferecem suas casas para hospedagem, compartilhando sua vida cotidiana com os visitantes.

Um dos grandes fatores da preservação do patrimônio de Chiloé é sua característica de isolamento, que proporcionou aos habitantes o despertar da conscientização da importância de conservar suas tradições, conservando as relações de cooperação e a participação da população nas decisões e trabalhos de recuperação das igrejas.

As ações de defesa do patrimônio local são de longa data. Muitas delas regidas mais por instinto do que pela razão. Apesar disso e graças à consciência de preservação, estes expoentes se mantêm vivos. As intervenções são orientadas pela sabedoria simples e princípios da mais genuína lógica que guiaram seus antepassados, valorizando e respeitando o que possuem.

4.3. ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS IGREJAS DE CHILOÉ

Na oportunidade de conhecer as Igrejas de Chiloé e suas atividades de preservação, foram visitadas as igrejas de Chonchi, Villipulli, Nercon, Castro, Dalcahue e Achao. Na maior parte do tempo as igrejas permanecem fechadas, pois se localizam em pequenos vilarejos e só abrem quando existe alguma atividade religiosa.

A maioria das igrejas apresenta boas condições de conservação, sendo as atividades de preservação realizadas pela Fundación Cultural Iglesias de Chiloé, com sede na cidade de Ancud. Atualmente a fundação realiza uma obra de restauração na igreja de

Chonchi (figura 24) para solucionar alguns problemas estruturais na nave lateral esquerda. Durante a obra de restauração, é montado um escritório no local, com acompanhamento permanente de um engenheiro, arquiteto e um estagiário.

O arquiteto responsável pela restauração da igreja de Chonchi, Ernes Hillmer, relata que os principais problemas encontrados nas restaurações são as intervenções realizadas anteriormente, relacionadas principalmente com a utilização de madeira verde (com alto teor de umidade) nas substituições. As peças transversais da parede lateral esquerda não desempenhavam sua função estrutural, devido às reduções dimensionais sofridas durante a retração (perda de umidade). A figura 25 mostra as frestas entre as peças de uma ligação na torre da igreja de Chonchi.



Figura 24 - Igreja de Chonchi.
Fonte: Autora, 2009



Figura 25 - Frestas entre as peças de uma ligação. Fonte: Autora, 2009

Atualmente a fundação possui um estoque de madeiras que são armazenadas e protegidas em um depósito. O arquiteto Hillmer ressalva a importância das madeiras apresentarem condições adequadas, principalmente de umidade, para utilização nas obras de restauração.

Das igrejas visitadas, apenas a igreja de Nercon não apresentava boas condições de conservação, permanecendo inclusive interditada. A aparência era de abandono, desde o terreno até seus revestimentos externos os quais apresentam muitos sinais de deteriorações, como mostram as figuras 26 e 27.



Figura 26 - Igreja de Nercon.
Fonte: Autora, 2009



Figura 27 - Fachada apresentando sinais de deteriorações. Fonte: Autora, 2009

A igreja de Achao (figura28) é a mais antiga igreja de madeira do Chile, construída em 1730. Em seu interior, pode-se perceber uma influência barroca na riqueza dos detalhes trabalhados na madeira. As condições de conservação da igreja são boas, principalmente no seu interior, onde todos objetos se encontram preservados. Ao longo dos anos, os objetos sofreram agressões e intervenções. Por uma questão de esclarecimento, as substituições e modificações são claramente identificadas, pois elas não recebem pintura, permanecendo na cor natural da madeira, para distinguir claramente dos objetos originais. Na figura 29 é possível perceber a distinção entre o novo e o original no altar da igreja.

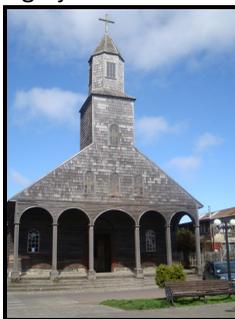


Figura 28 - Igreja de Achao, construída em 1730. Fonte: Autora, 2009



Figura 29 - Detalhes originais do altar (colorido). Fonte: Autora, 2009

A igreja de Castro foi revestida externamente com chapas galvanizadas, mas a sua maior riqueza encontra-se no interior. As figuras 30 e 31 retratam a beleza desta arquitetura em madeira, construída entre 1910 e 1915.



Figura 30 - Interior da Igreja do Castro. Fonte: Autora, 2009



Figura 31 - Cúpula da Igreja do Castro. Fonte: Autora, 2009

4.4. ANÁLISE DAS REFERÊNCIAS ESTUDADAS

Os problemas de conservação do patrimônio edificado em madeira também são encontrados nos locais que possuem a tradição da técnica construtiva com a madeira. No entanto, as dificuldades são menores, pois possuem conhecimento e experiência de longa data. Nestas condições, é importante explorar as atividades de preservação utilizadas por eles que possam servir de recomendações ou até mesmo serem adotadas na conservação do patrimônio edificado em madeira.

A seguir são relacionadas algumas medidas consideradas importantes na preservação deste patrimônio:

- a. Mão-de-obra qualificada, através da criação de cursos especializados na tecnologia construtiva da madeira e preservação do patrimônio, direcionados para população local, objetivando maior envolvimento da comunidade com o patrimônio local.
- b. acompanhamento permanente de uma equipe técnica durante a obra de restauração.
- c. busca da participação da comunidade nas atividades e decisões de preservação do patrimônio.
- d. compra do imóvel e geração de recursos por meio de aluguel para administrar a conservação da edificação e preservação das demais edificações do conjunto histórico.
- e. grupo interdisciplinar de profissionais trabalhando nos projetos de preservação.
- f. reserva de material (madeira) para futuras intervenções.

5 - ESTUDO DE CASO: ANTÔNIO PRADO - RS

5.1. ASPECTOS HISTÓRICOS

Localizado na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, à margem direita do Rio das Antas, à aproximadamente 180 quilômetros de Porto Alegre, o município de Antônio Prado foi colonizado por imigrantes italianos provenientes, principalmente, da região do Vêneto. Foi a sexta e última das chamadas colônias antigas de imigração a ser criada na serra gaúcha, atribuindo-se 1886 como o ano de sua fundação oficial. A figura 32 mostra a localização da cidade de Antônio Prado.



Figura 32 – Mapa de localização de Antônio Prado.

Fonte: adaptação Antonio Prado - Wikipedia, 2008.

No início do século XX, Antônio Prado conhecia a prosperidade. O município era ponto de passagem obrigatória na rota de Caxias do Sul para os Campos de Cima da Serra, consolidando-se como centro comercial do nordeste do Estado.

A situação se modifica a partir da década de 30 com o aumento do custo de vida e outros fatores. O fechamento de grandes estabelecimentos, tais como cooperativas e casas de comércio, aliado ao deslocamento de duas estradas troncais, a estadual que vinha de Passo Fundo, passou entre Veranópolis e Bento Gonçalves e principalmente a antiga BR 2, atual BR 116, que passou entre Caxias do Sul e Vacaria, isolando o município.

O isolamento se estendeu por décadas, prejudicando a indústria, o comércio, a educação, provocando êxodos urbanos e rurais. A população decresceu lentamente no período entre 1970 e 1980. Contudo, foi nesse período que, na cidade, foram preservadas as casas de madeira. Por força do isolamento e de outros fatos históricos, essas construções ficaram intactas, advindo com isso a preservação involuntária desse núcleo arquitetônico, considerado hoje patrimônio histórico e artístico nacional. (ROVEDA, 2003, p. 50).

Atualmente a cidade possui em torno de 13 mil habitantes e suas principais atividades são originárias da agricultura, da indústria moveleira, de alimentos e do turismo.

5.2. ARQUITETURA DAS CASAS DE MADEIRA

A arquitetura de imigração italiana é descrita por Posenato (1983) como:

Habilidosa no emprego dos materiais e técnicas construtivas, resultando em uma notável expressão plástica, dentro de uma simplicidade que se manifesta em uma tendência à simetria, seja de maneira austera, limitando ao essencial os elementos construtivos, ou através de ornamentação discreta (p. 74).

Representa um período importante no contexto do acervo arquitetônico brasileiro, pelas características plásticas (formas e texturas) e técnicas (sistemas construtivos e estruturais, uso dos materiais) que a particularizam como expressão arquitetônica (p. 567).

O mesmo autor adota uma classificação que toma, como base, a duração das edificações: as construções provisórias e arquitetura permanente. A primeira classificação se refere ao período de implantação da sociedade tanto urbana quanto rural. A prioridade era

voltada à atividade produtiva e a arquitetura recebia uma atenção secundária. *“As construções eram erguidas com troncos, galhos e folhagens empregados com o mínimo de beneficiamento, ou madeiras macias rachadas grosseiramente.”* (POSENATO, 1983, p. 126).

A arquitetura permanente é cronologicamente subdividida em três períodos: primitivo, apogeu e tardio. Após os imigrantes superarem as dificuldades iniciais e organizarem a infra-estrutura familiar e social, surgiam os primeiros sinais de prosperidade. Nesta fase, enquadra-se o período primitivo. *“Utilizou-se madeira rachada ou serrada à mão. Apesar do emprego generalizado de pregos, às vezes, usou-se exclusivamente madeira, até mesmo os fixadores...”* (POSENATO, 1983, p. 126). As figuras 33 e 34 mostram construções rurais deste período.



Figura 33 - Linha Camargo - Antonio Prado. Fonte: Ruben Rotta *apud* Posenato (1983)



Figura 34 - Linha Camargo - Antônio Prado. Fonte: Posenato (1983)

O período do apogeu desta arquitetura refletiu-se nas edificações de maior porte construídas pelos imigrantes, resultado da prosperidade que viviam: trabalho, fartura e autosuficiência. Neste período, é possível distinguir dois critérios: expressão austera e linguagem decorativa. O primeiro não apresenta ornamentação, a plasticidade se rendia ao essencial, como mostra a edificação da figura 35. Na linguagem decorativa, aparecem os trabalhos feitos com a serra-fita, principalmente os lambrequins, consolidando-se como detalhe característico da imigração italiana. Aparecem, também, os torneados, entalhes, fresados, chanfraduras e pilastras, como mostra figura 36.



Figura 35 - Casa Sila Dotti. Expressão austera. Fonte: Autora, 2008.



Figura 36 - Casa Letti. Linguagem decorativa. Fonte: Autora, 2008

O período tardio é marcado pela utilização de materiais quase sempre provenientes de beneficiamento industrial e aparentemente uma preocupação mais funcional. As residências apresentam, como elemento característico, um corredor que liga a casa ao volume menor, a cozinha. Em relação ao período anterior, houve redução no tamanho da edificação: *dimensionando-se as áreas não em função da imagem inconsciente de monumento à autoafirmação, mas da necessidade de equipamentos*. (POSENATO, 1983, p. 89). As figuras 37 e 38 mostram edificações deste período.



Figura 37 - Casa Andognini. Período tardio. Fonte: Autora, 2008



Figura 38 - Casa Carissimi. Período tardio. Fonte: Antônio Prado (a), 2008

Os períodos da arquitetura de imigração italiana, segundo Posenato (1983) podem ser organizados, cronologicamente, em:

- a. Construções provisórias: primeira década da imigração;
- b. período primitivo: segunda década da imigração;
- c. período de apogeu: desde cerca de 1890 até em torno de 1930;

- d. período tardio: desde cerca de 1930 até fins da década de 60.

As casas possuem características similares, normalmente construídas em dois pavimentos. O térreo era o local de trabalho, especialmente o comércio, enquanto o segundo pavimento abrigava a família. A figura 39 mostra a distribuição dos espaços na casa Reli Nardello.



Figura 39 - Plantas baixas da Casa Reli Nardello. Fonte: adaptação Posenato, 1989

A tipologia das casas de madeira é constituída por uma estrutura em esqueleto, com vigas e pilares, sem elementos diagonais, contraventados pelo tabuado dos pisos e das paredes.

Os telhados das primeiras construções dos imigrantes eram cobertas com telhas de madeira (denominadas de scândole), com o passar do tempo, elas foram sendo substituídas por outros materiais e, nos dias atuais, são raros os exemplos que ainda possuem estas telhas. Atualmente, a maioria dos telhados das edificações históricas em madeira possui telhas cerâmicas ou chapas galvanizadas (antigamente denominadas telhas de zinco) e são constituídos por uma estrutura de madeira, forro e barotes. O espaço entre o forro e as telhas, o sótão, é um espaço utilizado em muitas edificações. Em muitos casos, a estrutura do telhado foi adaptada para aproveitar ao máximo o espaço disponível. Os forros apresentam diversas formas de composição: tabuado liso normal, meia madeira, macho e fêmea, tabuado saia e camisa e tabuado com mata-junta.

As paredes apresentam dois sistemas de revestimentos: justaposição de tábuas com mata-juntas e encaixe entre as tábuas. As paredes são constituídas por uma estrutura e por revestimentos

internos e externos (parede dupla), algumas edificações não possuem revestimento interno, permanecendo a estrutura aparente.

Os pisos das edificações em madeira são constituídos por uma estrutura (vigas de baldrame e barrotes) e revestimentos (forros e assoalhos). O piso do primeiro pavimento está apoiado sobre a fundação que, de acordo com o formato pode ser de base contínua ou com apoios isolados. O desenho das fundações sempre apresenta aberturas que permitem a ventilação do espaço entre a estrutura do piso e o solo. Muitos exemplares aproveitavam o espaço das fundações para abrigar um porão, normalmente construído em pedras ou tijolos, que servia para armazenar seus alimentos e as produções de vinho.

As janelas das edificações possuem um fechamento externo em vidro e madeira, na parte interna apresentam o fechamento com folhas de madeira. As portas também são em vidro e madeira, na parte superior com um elemento fixo, a bandeira.

5.3. PROCESSO DE TOMBAMENTO

Em 1989, o IPHAN realizou o tombamento do conjunto arquitetônico de Antônio Prado, constituído de 48 exemplares construídos no final do século XIX e início do século XX. O acervo é composto por casas de madeira, construídas com madeira de pinheiro de Araucária (*Araucária angustifolia*) predominante na região e alguns exemplares de alvenaria. A maioria das edificações tombadas localiza-se no centro urbano da cidade.

A cidade também possui um acervo arquitetônico de importância histórica na zona rural, as figuras 40 e 41 mostram dois exemplares, porém, existe pouco interesse de preservação. A conservação desses exemplares, parte apenas do interesse dos proprietários.



Figura 40 - Residência construída com madeira falquejada. Fonte: Roveda, 2007



Figura 41 – Edificação na zona rural de Antônio Prado. Fonte: Roveda, 2007

No processo de tombamento foram criadas diretrizes para o disciplinamento do entorno dos bens tombados. As diretrizes estabeleceram regras que precisam ser observadas nas edificações novas, considerando a manutenção da visibilidade e a ambiência dos bens tombados, assim como incentivo à preservação da cobertura vegetal existente e seu incremento. As diretrizes de proteção estabeleceram quatro áreas de proteção (ROVEDA, 2003):

ZPR: Zona de Proteção Rigorosa, área que abrange a maioria das edificações que apresentam características tipológicas que definem a paisagem urbana a preservar. Compõe-se de edificações tombadas e não tombadas.

ZOC: Zona de Ocupação Controlada, legisla sobre as áreas adjacentes da ZPR, abrangendo as encostas dos morros, sua visibilidade com o patrimônio e a função de proteção à ambiência.

ZPN: Zona de Proteção Natural, abrangendo a área dos morros circundantes, elementos constituintes da imagem ambiental do município.

ZPP: Zona de Preservação Permanente da Reserva Biológica, protege uma área verde no perímetro urbano.

O processo de tombamento ocorreu de forma imposta, sem consulta à comunidade. O recebimento da notificação de tombamento, sem comunicado prévio, aliado à falta de informações e incertezas sobre os bens, gerou uma série de atritos entre a população, prefeitura municipal e o IPHAN.

O prejuízo econômico, o medo e a falta de autonomia sobre o imóvel foram os principais motivos que ocasionaram alguns desentendimentos, pois o tombamento impediu

definitivamente o desmanche das velhas construções, impossibilitando a construção de novas edificações. (ROVEDA, 2003, p. 65).

No decorrer destas duas décadas, houve uma progressiva aceitação da importância da preservação dos bens para a cidade. O turismo cultural foi o principal investimento da cidade, apresentando ótimos resultados, principalmente, para as pessoas diretamente envolvidas com as edificações tombadas, que buscaram valorizar e preservar seu imóvel tombado.

5.4. SITUAÇÃO ATUAL E O ESTADO DE CONSERVAÇÃO

A madeira é o principal material constituinte das casas antigas de Antônio Prado. Mesmo as casas construídas em alvenaria, possuem elementos em madeira, nos pisos, esquadrias, forros e na estrutura do telhado. A maioria delas é centenária e, conseqüentemente, apresenta marcas e sinais da passagem do tempo. O estado de conservação deste patrimônio é satisfatório, pois, em alguns aspectos, encontram-se avanços e melhorias, mas também se verificam perdas ao longo de sua história. O fator que mais contribui para a preservação das edificações é a ocupação. A utilização levou a população a buscar soluções frente à ação do intemperismo e à incidência de insetos xilófagos, efeitos observados principalmente nos últimos anos, conseqüência do processo de tombamento. Para descrever o estado de conservação do conjunto histórico, é possível classificar os problemas patológicos em dois grupos:

- **Causas diretas:** origem física (agentes atmosféricos, fogo), química (umidade, produtos químicos), biológica (organismos xilófagos, bactérias) ou mecânica (sobrecargas, impactos);
- **causas indiretas:** origem da intervenção humana, erros de projeto e execução, escolha inadequada dos materiais e falta de manutenção.

5.4.1. Deteriorações por causas diretas

Os problemas patológicos de origem física e química são conseqüentes das características da madeira, associadas a um ambiente com condições favoráveis para seu desenvolvimento e à falta de controle e manutenção da peça em uso.

Com base nas visitas realizadas e por meio do relato dos proprietários, moradores e usuários, constatou-se que todas edificações apresentam, ou já apresentaram sinais de infestação por térmitas. As figuras 42 e 43. mostram o ataque em tábuas da parede de uma edificação.



Figura 42 - Ataque por térmitas.
Fonte: Autora, 2008



Figura 43 - Tábuas infestadas com térmitas. Fonte: Autora, 2008

Trata-se do cupim-de-madeira-seca, verificado pelos pequenos orifícios na madeira e os depósitos de serrim próximos às peças infestadas. Os entrevistados relataram que já fizeram uso de diversos produtos cupinícidias para tentar eliminar o cupim, mas os resultados não foram satisfatórios.

O ataque por fungos também foi verificado em algumas edificações, como mostram as figuras 44 e 45.

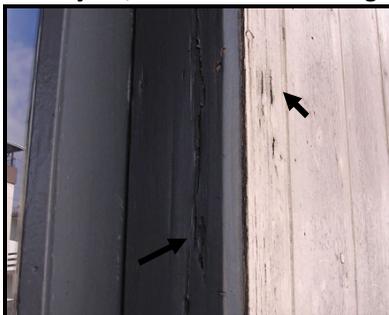


Figura 44 - Possível presença de fungos na vedação e na esquadria. Fonte: Autora, 2008



Figura 45 - Provável ataque de fungos na vedação próxima ao piso. Fonte: Autora, 2008

Nas peças que apresentam maiores sinais de deterioração, como formação de galerias e perdas das seções, os proprietários procedem com a substituição total ou parcial da peça, as figuras 46 e

47 mostram duas situações de substituições. Estas ocorrem com frequência, perceptível em todas as edificações tombadas.



Figura 46 - Substituições parciais das tábuas de vedação. Fonte: Autora, 2008



Figura 47 – Linha de corte das substituições. Fonte Autora, 2008

As casas de madeira de Antônio Prado apresentam uma tipologia de dois e três pavimentos, portanto suas paredes constituem-se em grandes áreas expostas à ação do intemperismo. A ação da chuva e da radiação solar, associada a variações de umidade e temperatura nos fechamentos externos desprotegidos das paredes, ou sem manutenção regular de seu acabamento, são condições favoráveis para a aceleração de sua degradação natural. O cuidado com a proteção dos fechamentos externos das casas foi uma das ações que mostram um avanço na trajetória de preservação deste patrimônio. Há alguns anos, as casas apresentavam péssima aparência, a qual contribuía ainda mais para a desvalorização dos bens, associado ao descontentamento da população na época do processo de tombamento. Hoje, a maioria das casas recebe pinturas regulares e cuidados que valorizam esta arquitetura. As figuras 48, 49, 50 e 51 exemplificam esta transformação.

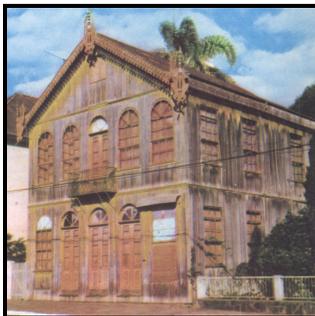


Figura 48 - Estado de conservação no começo da década de 80. Fonte: Posenato, 1983



Figura 49 - Situação atual da casa, construída em 1910. Fonte: Autora, 2008



Figura 50 - Estado de conservação em 2002. Fonte: Antônio Prado (b), 2008



Figura 51 - Situação atual da casa. Fonte: Autora, 2008

Ao longo da história da cidade, há notícia de alguns incidentes envolvendo fogo nas edificações. O sinistro mais grave ocorreu em 2004, quando o fogo destruiu completamente a casa Napoleão Dalla Zen, construída em 1917, totalmente em madeira, conforme mostra a figura 52. O IPHAN e o proprietário reconstruíram a casa para recompor o conjunto histórico e também para não abrir precedente de destruição intencional do patrimônio. A figura 53 mostra a fase de reconstrução.



Figura 52 - Casa antes do incêndio.
Fonte: Antonio Prado (c), 2008



Figura 53 - Reconstrução após o incêndio ocorrido em 2004. Fonte: Autora, 2008

As madeiras das edificações históricas já receberam aplicação de uma série de produtos químicos para extermínio dos insetos xilófagos e proteção contra intempéries. A figura 54 apresenta um caso de desprendimento da tinta em uma fachada externa, pintada há, aproximadamente, um ano. Sendo uma das possíveis causas, uma reação da tinta com os produtos anteriormente aplicados na madeira, uma vez que o desprendimento ocorre por toda superfície desta vedação.



Figura 54 - Desprendimento da tinta. Fonte: Autora, 2008

5.4.2. Deteriorações por causas indiretas

As intervenções realizadas para reparar problemas das edificações históricas são uma medida frequente, resultado da vontade dos proprietários em manter preservados seus bens. Porém, em muitas intervenções, são empregadas soluções que não resolvem adequadamente o problema, ou produzem somente um efeito imediato, com consequências à longo prazo mais graves do que no

estágio inicial. Essa situação também é identificada em algumas edificações tombadas que receberam obras de restaurações. O fato se explica pelo desconhecimento das características da madeira e pela perda de conhecimento sobre os detalhes construtivos utilizados nas construções antigas. Hoje, a questão dos saberes, das técnicas utilizadas nas casas de madeira está muito debilitada. A tradição que era passada entre gerações está se perdendo, consequência da substituição do uso da madeira por construções em alvenaria e também por não existir registro destas técnicas antigas. Há vinte cinco anos, Posenato (1983, p. 560) já ressaltava a importância da preservação dos saberes:

Pressinto a necessidade imediata de transmissão da artefania às novas gerações, no Brasil, a fim de evitar o erro europeu. Há ainda muitos artesãos qualificados para a conservação da Arquitetura da Imigração Italiana, porém considero imprescindível a transmissão destas qualidades aos jovens, bem como a valorização deste tipo de profissional.

Nas casas de madeira, é possível encontrar uma série de problemas consequentes de intervenções inadequadas ou falta de manutenção. Estes problemas abrangem pontos no contato com as calçadas, nas paredes, nas esquadrias até na cobertura. São verificados também problemas com o entorno das edificações.

O ponto de contato das edificações com a calçada é um dos locais que apresentam grande acúmulo de umidade, principalmente quando o detalhe construtivo favorece a permanência prolongada da umidade na madeira. Entre a madeira e a calçada, é necessário um afastamento de, no mínimo, 30 cm, para evitar que os respingos de chuva atinjam as paredes. A figura 55 mostra um afastamento insuficiente entre a parede e a calçada, com a presença de sinais de deterioração. Já a figura 56, apresenta uma situação mais crítica, a parede não possui nenhum afastamento, propiciando a formação de deterioração e impedindo a ventilação das madeiras do piso.



Figura 55 - Afastamento insuficiente.

Fonte: Autora, 2008.



Figura 56 - Inexistência de

afastamento. Fonte: Autora, 2008

Em algumas situações, as águas recolhidas nos telhados acabam desembocando num local muito próximo à edificação, atingindo as madeiras do fechamento externo das paredes e sua estrutura. A figura 57 mostra uma situação crítica onde a água recolhida no telhado é despejada junto às tábuas da parede, causando acúmulo de umidade e propiciando uma deterioração das madeiras. Já, na figura 58, a água recolhida é direcionada sobre as tábuas da parede, acompanhando a declividade em direção da edificação.



Figura 57 – Ponto de acúmulo de umidade. Fonte: Autora, 2008



Figura 58 - Nível da edificação mais baixo que a calçada e sem recuo.

Fonte: Autora, 2008

A pavimentação das ruas e calçadas exige cuidados específicos em centros históricos. No caso de edificações de madeira, é imprescindível respeitar o alinhamento, sendo que o nível da calçada deve ficar abaixo da interface da madeira com a fundação, para evitar contato com água e permitir a ventilação. A figura 59 mostra uma calçada cobrindo parte da parede de uma edificação. A figura 60 ilustra

uma calçada mal resolvida, que desrespeita o alinhamento original e as madeiras já apresentam sinais de apodrecimento.



Figura 59 - Calçada cobrindo parte da parede. Fonte: Autora, 2008



Figura 60 - Modificação do alinhamento original. Fonte: Autora, 2008

A figura 61 ilustra a execução inadequada de uma calçada, cobrindo parte da parede de uma edificação, situação freqüente em terrenos com declividade.

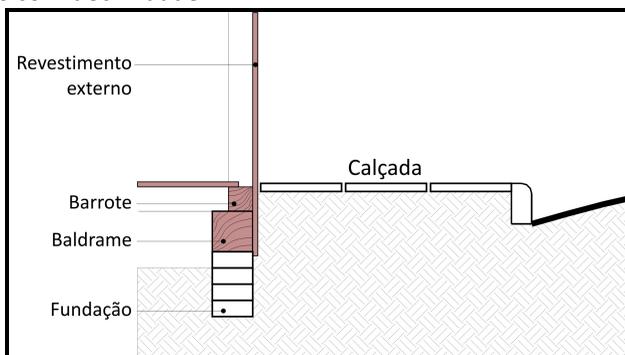


Figura 61 - Calçada inadequada cobrindo parte da parede em terrenos com declive.

O problema da inexistência de afastamento entre o piso e a parede de madeira pode ser resolvido com a instalação de uma canaleta ao redor da edificação (figura 62), para auxiliar o escoamento da água, afastando-a do contato com a madeira. A canaleta pode ter uma proteção do tipo grelha que pode ser removível para limpeza, não causando problemas à passagem de pedestres. Mas é importante observar o detalhe dentro da canaleta, pois é preciso buscar o afastamento da madeira do contato com a água que irá se acumular durante as chuvas, o que não acontece na figura 63.



Figura 62 - Canaleta ao redor da edificação. Fonte Autora, 2008



Figura 63 - Detalhe inadequado da madeira dentro da canaleta. Fonte: Autora, 2008

Fonte: Autora, 2008

A construção da canaleta se mostra apropriada para preservação das madeiras das paredes e estrutura, desde que sejam respeitados os detalhes e afastamentos, como mostra a figura 64.

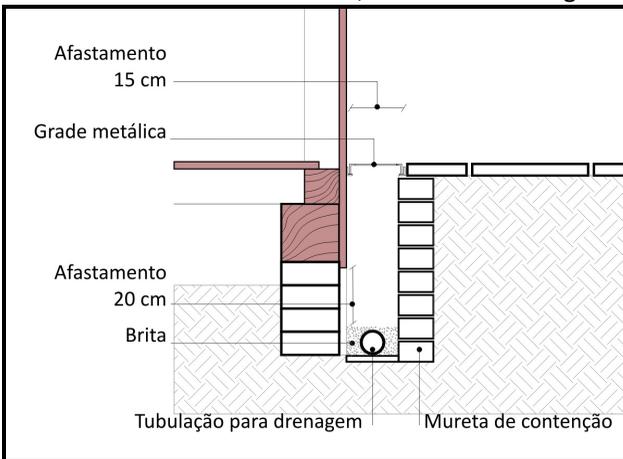


Figura 64 - Canaleta para evitar o contato da madeira com o solo.

As vedações formam o fechamento da edificação e costumam apresentar muitos problemas devidos às suas grandes superfícies expostas a agentes degradadores.

Nas paredes, a substituição das partes deterioradas precisa satisfazer alguns cuidados para assegurar o escoamento vertical das águas, pois, a maioria das edificações, possui dois pavimentos. A colocação de peças novas de madeira deve permitir um percurso da água sem obstáculos até o solo, de forma a não propiciar o acúmulo de umidade. As figuras 65 e 66 exemplificam detalhes de obras

recentemente finalizadas, nas[; quais se percebe um alinhamento perfeito do plano da madeira da vedação com o da alvenaria, propiciando um local para ataque de fungos e insetos.

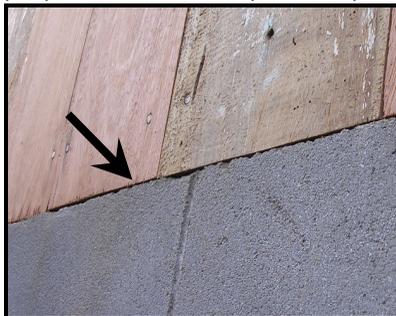


Figura 65 – Local que favorece o acúmulo de água. Fonte: Autora, 2008



Figura 66 - Alvenaria e madeira no mesmo alinhamento. Fonte: Autora, 2008

Na intervenção de substituição parcial das paredes, as madeiras novas precisam receber um cobrimento, para que sua superfície de topo não entre em contato com a água, este detalhe está presente em muitas intervenções realizadas nas edificações. A figura 67 retrata as consequências da ausência deste cobrimento, usando outras alternativas para sanar o problema.



Figura 67 - Detalhe inadequado, cobrimento da junta com massa e chapa metálica. Fonte: Autora, 2008

Atualmente, as madeiras que apresentam estágio avançado de deterioração e não mais possuem condições de desempenhar sua função, são substituídas por peças novas. No entanto, a escolha das madeiras de substituição requer cuidados na seleção da espécie e nos tratamentos preservantes que a mesma requeira. Em muitos casos, a substituição é feita com madeira nova da mesma espécie da original,

sem tratamento preservante. Em pouco tempo as peças novas também são infestadas, tornando-se a intervenção pouco durável, como mostra a figura 68.

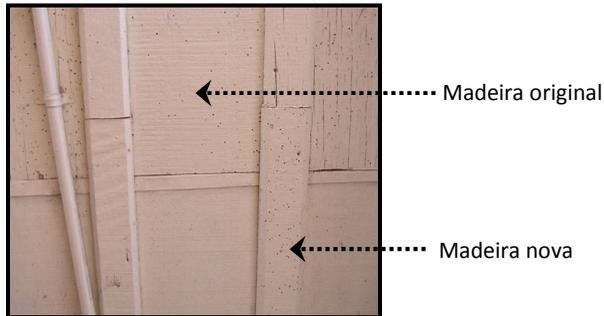


Figura 68 - Madeira usada na substituição da madeira infestada de cupins. Fonte: Autora, 2008

As tubulações de recolhimento das águas das chuvas são locais que apresentam problemas para as paredes. Seja pela falta de manutenção, principalmente quando a tubulação é antiga (figura 69), ou pela execução inadequada de pequenos detalhes, onde a água recolhida é lançada muito próxima à madeira, propiciando o acúmulo de umidade, como mostra a figura 70.



Figura 69 - Falta de manutenção na tubulação. Fonte: Autora, 2008



Figura 70 - A água escorre sobre a vedação. Fonte: Autora, 2008

O uso das edificações exige modificações e adaptações às necessidades de seus proprietários. A instalação de aparelhos de ar condicionado, placas de publicidade e toldos requerem alguns cuidados para não causar danos para a edificação. A seguir são relacionadas algumas recomendações:

- a. Escolha de um local apropriado para aparelhos, placas e toldos de acordo com as condições da estrutura;

- b. destinação segura para a água de resfriamento para que ela não atinja a edificação;
- c. verificação da capacidade técnica das instalações elétricas existentes;
- d. a fixação não deve causar aberturas ou frestas nas madeiras que possibilitem a entrada de água;
- e. os elementos de fixação devem ser de material galvanizado para evitar problemas de oxidação.

Nos telhados, os problemas mais freqüentes são causados pela falta de manutenção. Na maioria dos casos, as infiltrações são identificadas quando já existe um estágio avançado de deterioração. As manutenções acabam sendo realizadas quando são detectados problemas, quando deveria ocorrer previamente, justamente pela prevenção. As figuras 71 e 72 retratam problemas pela falta de manutenção.



Figura 71 - Degradação do forro.
Fonte: Autora, 2008



Figura 72 - Infiltração no beiral.
Fonte: Autora, 2008

Os acréscimos construídos junto às edificações são locais que, frequentemente, costumam apresentar problemas nas emendas dos telhados. A junção do telhado do acréscimo é feita numa parede pré-existente, onde é colocada uma chapa metálica dobrada, fixada na parede e nas telhas. Mas a fixação da chapa deve ser bem executada para não deixar frestas que permitam a entrada de água, como mostra a Figura 73, ocasionando infiltrações.



Figura 73 - Frestas entre o telhado e a parede. Fonte: Autora, 2008

As esquadrias são as aberturas da edificação que necessitam de cuidados de manutenção para seu perfeito funcionamento. As substituições precisam ser executadas por profissionais qualificados, observando a técnica construtiva e os detalhes das esquadrias originais. Porém, em algumas intervenções de restauração, as esquadrias não recebem o devido cuidado das técnicas tradicionais. A figura 74 ilustra a falta de estanqueidade da esquadria nova, instalada na restauração da edificação. A figura 75 retrata a falta de conhecimento da técnica construtiva com a madeira, apresentando um detalhe de uma casa contemporânea, onde a vedação deveria sobrepor o marco da esquadria, para que não ocorresse o acúmulo de água.



Figura 74 - Frestas entre a parede e a esquadria. Fonte: Autora, 2008



Figura 75 - Ponto de acúmulo de água, entre a parede e o marco da esquadria.

Fonte: Autora, 2008

A localização das edificações na zona central da cidade impõe algumas condições ao seu entorno. A preocupação com a preservação da paisagem urbana, a ambiência e boas condições de iluminação e ventilação são requisitos para aprovação de projetos, avaliados pelo Escritório Técnico do IPHAN. Atualmente vigora a regulamentação que

exige dois metros de afastamento lateral das edificações tombadas. No entanto, anteriormente estas exigências não foram respeitadas e os proprietários construíram de acordo com seu interesse, causando grandes problemas para as edificações vizinhas, como apresentam as figuras 76 e 77. A edificação de madeira da figura 77 foi desmontada em 2008 e está sendo reconstruída no mesmo lote com o devido afastamento lateral.



Figura 76 - Corte do beiral da edificação. Fonte: Autora, 2008



Figura 77 - Inexistência de afastamento lateral. Fonte: Autora, 2008

O proprietário de um imóvel tombado possui o direito de fazer alterações ou adaptações na edificação, desde que aprovadas pelo órgão responsável por sua proteção, no caso, o Escritório Técnico do IPHAN. Porém, alguns proprietários realizam intervenções sem o devido aconselhamento e fazem modificações que prejudicam e descaracterizam a forma original do imóvel. A casa Ampessam foi restaurada recuperando as esquadrias em sua forma original, como mostram as figuras 78 e 79.

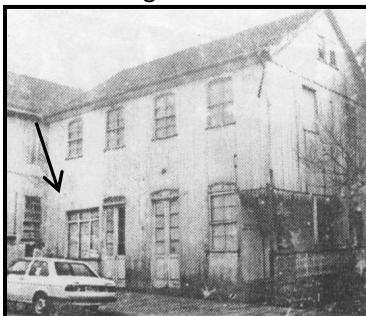


Figura 78 - Modificação da esquadria da fachada. Fonte: Posenato, 1989

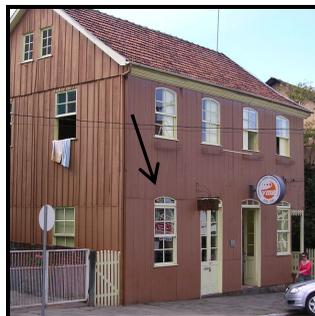


Figura 79 - Recuperação da fachada original. Fonte: Autora, 2008

5.5. DETALHES CONSTRUTIVOS BEM RESOLVIDOS

As visitas exploratórias e o levantamento fotográfico possibilitaram, além da busca pelos principais problemas das edificações de madeira, o registro de alguns detalhes construtivos bem resolvidos. Em alguns casos, poderiam servir de recomendação para tratamento curativo e detalhes de execução nas obras de restauração. A tecnologia construtiva e os detalhes deste acervo das edificações históricas em madeira devem servir como guia de orientações para a realização de intervenções. Os detalhes construtivos mostram a tecnologia utilizada pelos imigrantes italianos, com soluções simples e eficientes que mantiveram as edificações em boas condições até os dias atuais.

As fundações das edificações históricas mostram o cuidado com as madeiras próximas ao solo apresentando aberturas que permitem ventilação. Essas aberturas apresentam diversas formas (figuras 80 e 81) que evitam a formação de condições favoráveis para o ataque de insetos e fungos xilófagos.



Figura 80 - Fundação com detalhe de ventilação. Fonte: Autora, 2008



Figura 81 - Detalhe do desenho da abertura. Fonte: Autora, 2008

A figura 82 apresenta uma solução de sobreposição das tábuas em relação à parede do porão, onde não ocorre acúmulo de umidade. A figura 83 mostra um detalhe de um chanfro na alvenaria, que permite o escoamento da água da chuva sem causar problemas para a madeira.



Figura 82 - Detalhe de sobreposição da parede. Fonte: Autora, 2008



Figura 83 - Detalhe em chanfro na alvenaria. Fonte: Autora, 2008

A intervenção parcial de substituição das paredes apresenta uma solução simples e eficiente para a fixação das novas tábuas de madeira. A figura 84 demonstra o sistema de fixação da parte nova na parte antiga com a colocação de uma chapa dobrada, que também protege o topo das tábuas do acúmulo de água decorrentes das chuvas. O corte do topo das tábuas pode ser feito em ângulo (chanfro) para aumentar superfície de contato facilitando a junção das peças. A figura 85 mostra o detalhe da substituição realizada em uma parede, próxima a uma janela.

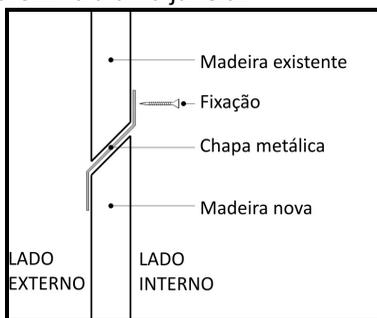


Figura 84 – Detalhe em corte. Fonte: Autora, 2009



Figura 85 – Marca da intervenção de substituição. Fonte: Autora, 2008

Nas edificações que possuem revestimento interno e externo (parede dupla), a substituição parcial pode ser feita com a inserção de um novo elemento entre os revestimentos, como exemplifica a figura 86. O novo elemento facilita a fixação das tábuas novas e garante maior estabilidade, já que em muitos casos, o único ponto de fixação das tábuas é junto à viga de baldrame.

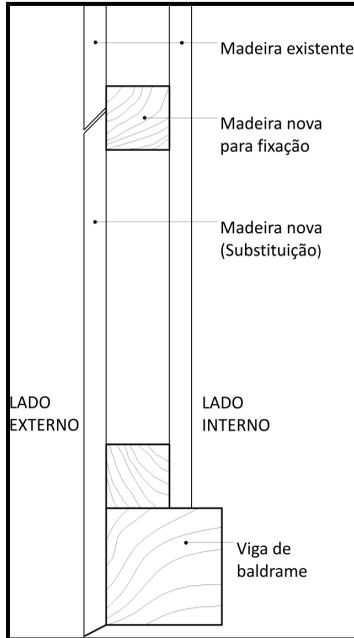


Figura 86 - Detalhe de substituição em parede dupla. Fonte: Autora, 2009

O sistema construtivo das esquadrias demonstra o conhecimento da técnica do uso da madeira. A face externa da esquadria está recuada em relação ao plano da parede, as tábuas da parede apresentam um chanfro em direção à esquadria que facilita o escoamento da água, como mostra o detalhe das figuras 87 e 88.



Figura 87 - Esquadria tipo guilhotina. Fonte: Autora, 2008



Figura 88 - Detalhe em chanfro para proteger a madeira. Fonte: Autora, 2008

A maioria das esquadrias é composta de folhas internas de madeira e as externas são compostas de folhas de madeira e vidro,

protegendo a madeira da ação da chuva. O peitoril das esquadrias possui uma canaleta e pingadeiras (figuras 89 e 90) que facilitam o escoamento de água, que eventualmente possa ter-se acumulado durante uma chuva.



Figura 89 – Detalhe das pingadeiras.
Fonte: Autora, 2008



Figura 90 – Canaleta e inclinação do peitoril. Fonte: Autora, 2008

5.6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através do estudo de caso, pôde-se conhecer a realidade do estado de conservação das edificações históricas de madeira e das relações entre a população, o IPHAN e o município. As visitas, os levantamentos fotográficos e as entrevistas se mostraram-se apropriados para levantamento de informações. Na realização do trabalho, foi fundamental a posição de imparcialidade sobre as questões da preservação do patrimônio em Antônio Prado, para compreender os pontos de vista de cada grupo, seus problemas, conflitos e as dificuldades de comunicação e a relação entre os grupos. Dessa forma, destaca-se que:

População: muitas pessoas realizam atividades de conservação (aplicação de produtos cupinidas, manutenção de componentes, rotinas de limpeza) em suas edificações. No entanto, realizam as atividades sem orientação técnica, feitas, na maioria dos casos, por iniciativa própria.

Escritório Técnico do IPHAN: excesso de responsabilidades e trabalho. Disponibilidade de poucos recursos humanos. Os projetos de restauração apresentam algumas deficiências quanto ao uso adequado das madeiras. Dificuldades de organizar atividades de conservação e manutenção.

Município: pouca participação nas atividades de preservação, desenvolvendo apenas trabalhos para divulgação turística do patrimônio.

É perceptível o interesse da comunidade pela preservação das edificações, verificado nas ações realizadas e relatos dos proprietários, moradores e usuários. No entanto, esta intenção precisa ser atendida e assessorada para que se obtenham melhores resultados de preservação.

Existe um distanciamento entre a comunidade e o trabalho do IPHAN, ainda como consequência da forma como ocorreu o processo de tombamento. Aos poucos a situação tem melhorado. A aproximação entre a comunidade e o IPHAN é importante para que não ocorram situações isoladas em que as pessoas realizam intervenções para atender seus interesses, desrespeitando as condições do patrimônio histórico. O órgão responsável pela proteção deve oferecer esclarecimentos e buscar meios de resolver a necessidade do interessado, como melhor medida de preservação para a edificação.

Para o desenvolvimento de um trabalho de conservação preventiva para a cidade de Antônio Prado, seria necessário identificar e capacitar os agentes envolvidos com o patrimônio, no caso: a população, a municipalidade e o órgão de preservação (IPHAN). Todos agentes precisam estar cientes de suas funções e responsabilidades e, para isto, deveriam receber condições, incentivos e informações para desempenhá-las. A seguir são sugeridas as responsabilidades atribuídas a cada agente identificado:

População: os proprietários, moradores e usuários são os agentes diretamente envolvidos com as edificações históricas. O aspecto da proximidade e da convivência frequente permite a eles identificar o surgimento de situações diferenciadas que possivelmente podem desenvolver uma patologia. Para que eles possam contribuir, é necessário fornecer conhecimento para que identifiquem a causa e busquem soluções apropriadas ou comuniquem o problema ao órgão competente

Municipalidade: zelar pelo bem estar dos moradores, implantando e fiscalizando as medidas contidas no Plano Diretor de Desenvolvimento e nas posturas ou códigos de obras para estas áreas, assim como favorecer os serviços para se atingir este bem estar (MADEIRA e VALIO, 2007). A municipalidade também poderia participar

com alguma forma de incentivo, como redução do Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU ou alguma ajuda de custo para iniciativas e atividades de conservação realizadas pelos proprietários.

IPHAN: fiscalizar e acompanhar o desenvolvimento das áreas tombadas e de entorno, para que elas possam manter as suas características e seus aspectos históricos e estéticos ou artísticos (MADEIRA e VALIO, 2007). O IPHAN poderia estabelecer algumas rotinas de manutenção e alguns cuidados para conservação que poderiam ser realizados pelos proprietários, moradores e usuários. Estas ações auxiliariam na prevenção de riscos e poderiam ser adotadas como medidas a serem fiscalizadas em um programa de conservação. Este programa poderia ser montado como uma rotina de vistorias dos procedimentos de conservação das edificações. Em pouco tempo seria possível dispor de um quadro do estado de conservação, com um histórico sobre suas intervenções e seus principais problemas. Num primeiro instante, o programa exigiria muito trabalho, com os procedimentos a serem passados para as pessoas e a organização das informações. Mas, em longo prazo, diminuiria custos em obras de restauração e reduziria perdas nos valores históricos e estéticos do patrimônio local.

6 – MANUAL DE CONSERVAÇÃO

6.1. JUSTIFICATIVA

A elaboração do manual busca informar as pessoas diretamente ligadas às edificações históricas de madeira: proprietários, moradores, usuários e ainda profissionais da área da construção interessados no assunto, a fim de lhes fornecer condições de participar e contribuir na conservação do patrimônio.

Com o presente manual pretende-se auxiliar no aperfeiçoamento das medidas de preservação e garantir maior durabilidade para as edificações. Em longo prazo, busca-se proporcionar reduções de custos e maior preservação da autenticidade do patrimônio local, por meio da redução do número de intervenções de restauração.

6.2. ABRANGÊNCIA

O público alvo do manual são aqueles ligados e interessados na conservação de edificações históricas de madeira. No entanto, no caso de edificações tombadas, estas precisam seguir recomendações determinadas pelo órgão de proteção, no caso de Antônio Prado, o responsável é o IPHAN. Para atender a esta situação, é feita recomendação que as intervenções nas edificações que possuem proteção de algum órgão de preservação devem ser previamente autorizadas e supervisionadas pelo órgão responsável. São relacionadas as principais intervenções que necessitam de aprovação prévia do órgão de preservação para execução da obra:

- a. Remoção ou substituição de material (madeira),
- b. modificação na composição da edificação;
- c. adição de novos elementos;
- d. pinturas novas e repinturas.

6.3. CRITÉRIOS

Para a elaboração do manual de conservação foram definidos os seguintes critérios:

- a. Usar uma linguagem didática, usando recursos gráficos, ilustrações com desenhos e textos explicativos;
- b. abordar a importância do patrimônio cultural para a cidade e sociedade, buscando conscientizar a população para a importância da manutenção;
- c. explicar a função, os elementos constituintes e a técnica construtiva dos principais componentes de uma edificação típica da cidade de Antônio Prado;
- d. apresentar soluções para os detalhes construtivos que apresentam maior incidência de problemas, utilizando situações bem resolvidas ainda encontradas em algumas edificações de Antônio Prado;
- e. recomendar medidas de conservação para os componentes da edificação, buscando prevenir a ação de agentes degradadores identificados no estudo de caso como principais causas dos problemas patológicos;
- f. apresentar informações sobre a madeira, suas características, problemas patológicos e recomendações para as intervenções de substituição;
- g. fornecer informações e esclarecimentos sobre a conservação da madeira para situações cotidianas, de limpeza e manutenção das edificações.

6.4. ESTRUTURA DO MANUAL

O desenvolvimento do manual busca atender aos principais problemas de conservação identificados no estudo de caso, apresentando soluções pesquisadas na fundamentação teórica e nas referências de patrimônio em madeira.

As principais causas dos problemas patológicos são consequência de intervenções inadequadas ou mal executadas. Esta situação é reflexo da falta de domínio da técnica construtiva com a madeira pelos trabalhadores da construção, agravada nas últimas décadas, e do desconhecimento de suas características e propriedades. Outra situação crítica é a falta de manutenção nos componentes da edificação, frente aos agentes patológicos de causas diretas, principalmente os insetos xilófagos e a ação do intemperismo. Com

base nestas condições, foram escolhidos dois temas a serem desenvolvidos no manual: a madeira e a edificação histórica em madeira. A seguir, é apresentada a estrutura, a linguagem e formatação.

6.4.1. A madeira

A madeira é um excelente material utilizado pelo homem desde sempre, mas para ser usada com maestria, exige um conhecimento profundo das suas características e potencialidades.

Para contribuir com a deficiência de conhecimento sobre o uso do material que foi identificada no estudo de caso, a abordagem do tema madeira abrange cinco enfoques apresentados no manual:

- a. características e propriedades físicas do material;
- b. problemas patológicos, agentes bióticos e abióticos;
- c. medidas preventivas e curativas;
- d. recomendações de uso e escolha da madeira para intervenções;
- e. medidas de preservação para proteção superficial.

6.4.2. A edificação histórica de madeira

A representação da edificação histórica de madeira é feita através da criação de um modelo arquitetônico, baseado nas configurações e características da tipologia construtiva da cidade de Antônio Prado, como apresenta a figura 91. A edificação e os componentes são apresentados através de desenhos, para evitar a identificação da edificação ou do proprietário e gerar críticas e comentários na comunidade.



Figura 91 - Representação da edificação histórica.

O modelo, representando a edificação histórica, é dividido em quatro conjuntos de componentes: telhado, paredes, pisos e esquadrias; como ilustra a figura 92. A apresentação de cada conjunto de componente busca explicar sua função e seus elementos constituintes. Os componentes escolhidos abrangem todas as peças de madeira utilizadas numa edificação.

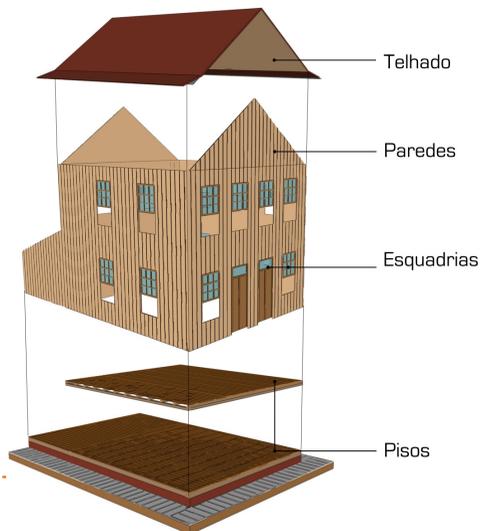


Figura 92 - Componentes da edificação.

São apresentados detalhes construtivos para as situações identificadas no estudo de caso que apresentem grande incidência de problemas ou mal resolvidas. Nestes casos, são apresentadas soluções e adequação das situações, buscando prevenir problemas futuros e aumentar a durabilidade da madeira. As recomendações para adequação dos detalhes construtivos foram pesquisadas nas diversas soluções utilizadas nas construções antigas da cidade de Antônio Prado. A complementação da pesquisa sobre os detalhes construtivos com a madeira foi feita com a consulta de outras fontes, como livros especializados em construções de madeira, conservação e restauração de edificações e dicionários de arquitetura.

Para cada componente são mostrados os principais problemas identificados no estudo de caso, apresentando um tratamento curativo para solucionar ou minimizar a situação e uma ação preventiva para reduzir os riscos e evitar a reincidência do problema.

As medidas de conservação são sugeridas através da recomendação de cuidados especiais para preservação do patrimônio e tratamentos para prevenir a ação dos agentes degradadores. Busca-se

informar a periodicidade das manutenções e os locais mais críticos a serem inspecionados, que exigem maior controle.

6.5. LINGUAGEM

A linguagem do manual foi escolhida em função do seu público alvo. Por se tratar de um grupo que pode não apresentar conhecimentos específicos sobre os temas, foi definida uma abordagem didática, feita através de textos explicativos e utilização de recursos gráficos: desenhos e ilustrações.

Os desenhos estão sempre relacionados com o modelo da edificação histórica criado para o manual. Os detalhes são referenciados na edificação, apresentando uma localização geral acompanhada de uma ampliação do detalhe, para facilitar a localização e a compreensão da abordagem, como mostra a figura 93.

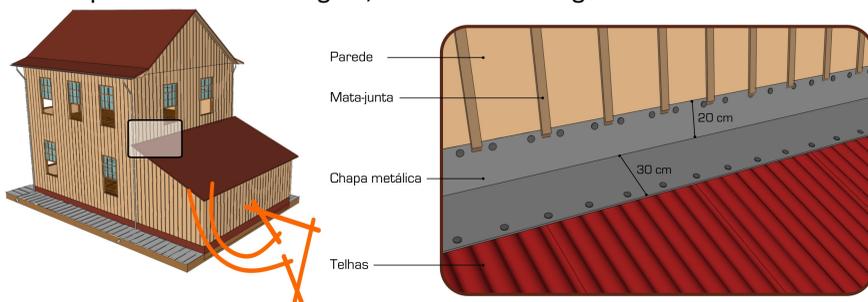


Figura 93 - Ilustração do detalhe da junção da parede com o telhado.

A figura 94 apresenta a legenda dos recursos gráficos usados para auxiliar nas ilustrações do manual de conservação.

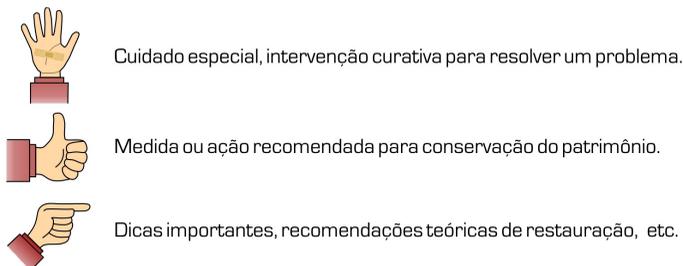


Figura 94 - Legenda do manual. Fonte: Autora, 2009

6.6. FORMATAÇÃO

O manual possui o formato de folheto, com 43 páginas. Optou-se por um tamanho menor, em formato quadrado de 21 cm de lado e os cantos arredondados. O objetivo era criar um material interessante e prático de manusear. A figura 95 apresenta a capa do Manual de Conservação desenvolvido para esta pesquisa.



Figura 95 - Capa do Manual de Conservação.

A figura 96 mostra o sumário com os assuntos apresentados no manual.

manual de conservação

Sumário

1 - Apresentação	03
2 - Introdução	04
3 - Madeira	
Características e propriedades	06
Principais problemas	08
Agentes bióticos	08
Agentes abióticos	14
Intervenção de substituição	15
Secagem da madeira	17
4 - Edificação Histórica	
Paredes	
Características e principais problemas	19
Tratamentos curativos e ações preventivas	20
Calçamento inadequado	23
Proteção superficial	24
Fixação de novos elementos	25
Telhado	
Características e principais problemas	26
Tratamentos curativos e ações preventivas	27
Pisos	
Características e principais problemas	33
Tratamentos curativos e ações preventivas	34
Esquadrias	
Características e principais problemas	36
Tratamentos curativos e ações preventivas	37
5 - Referências	41

Figura 96 - Sumário do Manual de Conservação.

O manual não está inserido no corpo deste trabalho, ele é apresentado em volume anexo.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente trabalho espera-se contribuir para o avanço no entendimento dos principais problemas que atingem as edificações da cidade de Antônio Prado, apresentando o manual de conservação como uma iniciativa para a conservação do patrimônio histórico edificado em madeira.

7.1. CONCLUSÕES

O diagnóstico e a análise das principais causas dos problemas patológicos das edificações históricas do estudo de caso permitem concluir que:

- a. As atividades de preservação das edificações históricas de Antônio Prado apresentam dificuldades e deficiências, no entanto, é necessário reconhecer o esforço e o avanço obtido nos últimos anos. Podemos citar a recuperação da composição original de algumas edificações, a reconstrução da edificação incendiada e a manutenção da proteção superficial. É importante continuar esta evolução, buscando alternativas e soluções que possam melhorar e contribuir com a preservação do patrimônio;
- b. a maioria dos proprietários, moradores e usuários possui pouco conhecimento sobre propriedades e características da madeira e também sobre medidas e cuidados de preservação. No entanto, durante as visitas, foi constatado o interesse destas pessoas por soluções para os problemas encontrados nas edificações;
- c. o órgão de preservação deveria estabelecer rotinas de conservação, realizando visitas periódicas nas edificações tombadas por equipe técnica para indicar ações de manutenção e avaliar seu estado de conservação;

- d. todas edificações visitadas já tiveram ou apresentam presença de cupins-de-madeira-seca. Este tipo de deterioração é umas das causas das intervenções de substituição das madeiras das edificações;
- e. grande número de edificações apresenta problemas patológicos na parte inferior de suas paredes, região próxima à calçada, causados pela umidificação frequente ou pela inexistência de afastamento vertical entre a calçada e a edificação. As causas estão relacionadas, principalmente, às obras das calçadas inadequadas que não consideraram o alinhamento com o nível da rua e o afastamento original das edificações;
- f. a causa da maioria dos problemas patológicos está relacionada aos erros cometidos nas intervenções das edificações, comprovando a falta de conhecimento sobre as propriedades da madeira e uso inadequado do material. A substituição por outros sistemas construtivos, em alvenaria e concreto, causou grande perda das técnicas originais e redução de profissionais especializados em madeira;
- g. a perda das técnicas construtivas em madeira reflete-se principalmente nas intervenções em que detalhes construtivos são modificados, buscando solucionar problemas sem considerar características e cuidados indicados no uso da madeira;
- h. as intervenções realizadas nas edificações do patrimônio edificado mostram-se, por vezes, ineficientes ou não duráveis, pela falta de adequação técnica e do conhecimento empregado pelos antigos construtores. Algumas situações encontradas no município de Antônio Prado apresentam a aplicação de detalhes construtivos bem resolvidos, executados com originalidade e cuidados simples. Podemos citar o desenho das esquadrias, mostrando a preocupação com o adequado escoamento da água e proteção da madeira, as canaletas nas calçadas para o recolhimento da água e os detalhes de chanfro e sobreposição das paredes com a interface da fundação.

Com base nestas conclusões o manual apresenta soluções para os principais problemas diagnosticados em Antônio Prado, abordando ações preventivas que podem ser adotadas para redução de riscos e garantir maior durabilidade para as edificações históricas. O manual é direcionado a proprietários, usuários e/ou moradores para que possam participar e contribuir na preservação do patrimônio histórico edificado em madeira.

As pesquisas realizadas no arquipélago de Chiloé, nas cidades de Bergen e Antônio Prado mostram que o patrimônio histórico em madeira apresenta avanços e problemas nos diversos locais, alguns semelhantes e outros específicos, característicos de cada região. Deste estudo é importante resgatar, das experiências bem sucedidas que produziram bons resultados para preservação do patrimônio, alternativas que possam ser adaptadas à realidade brasileira e auxiliar nas dificuldades encontradas em Antônio Prado. Entre as medidas destacam-se:

- a. Criação de cursos e/ou escolas para formação de mão-de-obra para os trabalhos de recuperação das edificações históricas. Isto contribuiria para a redução de problemas causados por erros nas intervenções. Além de oportunizar uma qualificação e participação das pessoas da comunidade. O manual proposto neste trabalho pode ser usado como parte desta medida;
- b. aprendizagem e uso de técnicas tradicionais nas obras de restauração, contribuindo para preservação dos valores históricos e estéticos das edificações;
- c. organizar uma estocagem das principais madeiras constituintes das edificações ou outras madeiras com características semelhantes e apropriadas ao uso para futuras necessidades de recuperação, armazenando e protegendo as madeiras adequadamente;
- d. elaboração de projetos de restauração por profissionais capacitados, com conhecimentos específicos sobre patrimônio histórico em madeira. Nesta ação o manual proposto também pode ser útil;
- e. acompanhamento permanente nas obras de restauração por uma equipe técnica;

- f. buscar outras alternativas além do turismo que possam gerar recursos para auxiliar na preservação do patrimônio histórico de Antônio Prado. Como o exemplo da Fundação Bryggen que recupera e preserva as edificações, gerando recursos com o aluguel das mesmas.

7.2. SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

A partir desta pesquisa podem ser sugeridos novos trabalhos que complementariam as informações necessárias às ações de preservação do patrimônio em madeira, tais como:

- a. Investigação de formas eficientes de gestão de programas de preservação do patrimônio histórico em madeira do município do Antônio Prado, buscando alternativas de integração entre os diversos agentes participativos. O manual organizado neste trabalho é uma contribuição para conservação do patrimônio histórico edificado em madeira, mas seu uso isolado não poderá resolver os problemas ainda existentes, mesmo que seja publicado e distribuído à população;
- b. levantamento detalhado e registro das técnicas construtivas, dos detalhes, dos encaixes nas edificações como acréscimo ao registro documental do histórico da colonização italiana no Rio Grande do Sul. O levantamento também serviria como referencial para elaboração dos projetos de restauração das edificações históricas de madeira;
- c. buscar alternativas de tratamento para eliminação dos cupins-de-madeira-seca nas edificações históricas de madeira, uma vez que os produtos e tratamentos utilizados se mostraram pouco eficientes e as edificações possuem muitos locais de difícil acesso, o que dificulta a manutenção do tratamento.

8 – REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Catarina. **Prevenir para preservar o patrimônio museológico**. Revista do Museu Municipal de Faro, 2007. 27p. Disponível em: <<http://mnmachadodecastro.imcip.pt/Data/Documents/Prevenir%20para%20preservar%20o%20patrimonio%20museol%C3%B3gico.pdf>> Acesso em: 07 abril 2008.

AMORIN, Júlio. **Patologias das construções com madeira – sugestões de intervenções**. In: ENCORE Encontro sobre patologias e reabilitação de edifícios, 3, 2009, Porto – Portugal. Palestra C7. CD ROM.

AMORIN, Júlio. **Algumas considerações sobre uma intervenção cuidadosa**. Goteborg, 2003. 5ª Cidade – Cultura Urbana e Reabilitação. Biblioteca Virtual. Disponível em <http://www.quintacidade.com/?page_id=697>. Acesso em: 20 maio 2008.

ANTÔNIO PRADO (a). Disponível em <http://inema.com.br/Albuns/0038027/Img_0344.htm>. Acesso em: 25 maio 2008.

ANTÔNIO PRADO (b). Disponível em <http://inema.com.br/albuns/0038027/Img_0390.htm>. Acesso em: 25 maio 2008.

ANTÔNIO PRADO (c). Disponível em <http://www.antonioprado.com/casa_tomb_10.php>. Acesso em: 15 maio 2008.

ANTÔNIO PRADO – Wikipedia. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem:RioGrande doSul_Municip_AntonioPrado.svg>. Acesso em: 24 abril 2008.

ARRIAGA, Francisco et al. (Org.). **Intervención em estructuras de madera**. Madrid: Aitim, 2002. 476p.

BERGEN – Wikipedia. Disponível em <<http://www.wikipedia.org/wiki/bergen>>. Acesso em: 22 maio 2008.

BRYGGEN – Wikipedia. Disponível em <<http://www.wikipedia.org/wiki/bryggen>>. Acesso em: 22 maio 2008.

BURGER, Luiza Maria; RICHTER, Hans Georg. **Anatomia da Madeira**. São Paulo: Nobel, 1991. 152p.

CALDEIRA, Cleide Cristina. **Conservação preventiva: histórico**. Revista do Centro de Preservação Cultural – USP, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 91-102, nov. 2005/abr. 2006. Disponível em: <http://www.usp.br/cpc/v1/imagem/conteudo_revista_conservacao_arquivo_pdf/caldeira_pdf.pdf>. Acesso em: 28 maio 2008.

CHING, Francis. **Dicionário Visual de Arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 320p.

COSTA, Débora Regina Magalhães da. **Aspectos críticos em obras de restauração arquitetônica no estado: a experiência de Edegar Bittencourt da Luz**. 2005. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

COSTA, Lorenzo Berg. **Iglesias de Chiloé, conservando lo infinito**. Universidad de Chile, 2002. 139p.

CURY, Isabelle (Org.). **Cartas Patrimoniais**. 3. ed. Brasília: IPHAN/DEPROM, 2000. 383 p.

ESTUQUI Filho, Carlos Alberto. **A durabilidade da madeira na arquitetura sob a ação dos fatores naturais: Estudo de casos em Brasília**. 2006. 149 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

GALVÃO, Antônio Paulo Mendes de; JANKOWSKY, Ivaldo Pontes. **Secagem racional da madeira**. São Paulo: Nobel, 1985. 113p.

GONZAGA, Armando Luiz. **Madeira: uso e conservação**. Cadernos Técnicos, n. 6. Brasília, DF: IPHAN/MONUMENTA, 2006. 246p.
IAB-RS. Disponível em <<http://www.iab-rs.org.br/artigo/?art=386>>.
Acesso em: 15 maio 2008.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MONUMENTS AND SITES. **Princípios para a Preservação das estruturas históricas em Madeira**. 12^a Assembléia Geral no México, outubro de 1999. Disponível em <<http://www.quintacidade.com/wp-content/uploads/2008/03/principios-para-a-preservacao-das-estruturas-historicas-em-madeira.pdf>>. Acesso em 28 nov 2008.

IGLESIAS DE CHILOÉ (a). Disponível em <http://www.chiloeweb.com/chwb/iglesias/mapa_ubicacion.html>.
Acesso em: 18 julho 2008.

IGLESIAS DE CHILOÉ (b). Disponível em <http://inema.com.br/Albuns/0038027/Img_0344.htm>. Acesso em: 25 maio 2008.

IGLESIAS DE CHILOÉ (c). Disponível em <http://inema.com.br/albuns/0038027/Img_0390.htm>. Acesso em: 25 maio 2008.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Biodeterioração de madeiras em edificações**. São Paulo, 2001. 54p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Madeira: material para o design**. São Paulo: Programa São Paulo Design, 1997. 75p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Madeira: uso sustentável na construção civil**. São Paulo: SVMA, 2009. 103p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Manual de preservação da madeira**. Vol I e II. São Paulo: Editora IPT, 1986. 708p.

IPHAN/ Programa Monumenta. **Manual de Conservação Preventiva para Edificações**. Disponível em <http://www.monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20conserva%E7%20preventiva_1168623133.pdf>. Acesso em 09 out 2008.

IPHAN. **Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**. Arquivo Escritório Técnico de Antônio Prado.

JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. **Cartilla de Construccion com Madera**. Talleres Gráficos de Carjal. Colômbia: Cali, 1980. 280p.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos da metodologia científica: teoria de ciência e prática da pesquisa**. 14 ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

LARocca Junior, Joel; et al. **Manual de conservação e adaptação de casas de madeira do Paraná**. Ponta Grossa: Larocca Associados, 2008. 144p.

LOOK, David W; WEEKS, Kay D. **Problemas das pinturas sobre madeiras históricas exteriores**. Disponível em <<http://www.quintacidade.com/wp-content/uploads/2008/04/problemas-das-pinturas-sobre-madeiras-historicas-exteriores.pdf>>. Acesso em 10 out 2008.

MADEIRA, Fernando; VALIO, Walter Vilhena. **Nova carta à cidade de Goiás**. Brasília: IPHAN/14ª Superintendência Regional, 2007. 64p.

MADY, Francisco Tarcísio Moraes. **Propriedades físicas: Resistência ao fogo**. Conhecendo a madeira. Propriedades Físicas. Disponível em: <<http://www.conhecendoamadeira.com/fisicas.php>>. Acesso em: 09 maio 2008.

MASCARENHAS, Antônio Carlos. **As variações dimensionais nos bens culturais em madeira**. In MENDES, Marylka; BAPTISTA, Antonio Carlos Nunes. **Restauração: ciência e arte**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/IPHAN, 1996. 412p.

MERINO, Félix Lasheras. **Patologia de la madera. Hongos e insectos xilófagos**. Curso de Patologia – Conservación y restauración de edificios. Segunda Edición, 1991. Comisión de Asuntos Tecnológicos. Servicio de Pulicaciones del Colégio Oficial de Arquitectos de Madrid. 137p.

MONTECINOS, Hernán. **El señor de las Iglesias de Chiloé**. Notas y reportajes, El sitio del Patrimonio Cultural Chileno. Santiago, nov. 2005. Entrevista concedida a Rosário Mena. Disponível em <http://www.nuestro.cl/notas/rescate/hernan_montecinos1.htm>. Acesso em: 8 julho 2008.

MØRK, Einar. **Stiftelsen Bryggen-Bergen** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <rutedri@gmail.com> em 20 junho 2008.

NAPPI, Sérgio Castello Branco. **Introdução à Conservação**. Disciplina de Introdução ao Restauo. Jun-set de 2007. 9 f. Notas de aula.

PINTO, Edna Moura. **A Madeira: um Material Construtivo Resistente ao Fogo**. Revista Eletrônica de Ciências, São Carlos, n. 27, jun/jul/ago 2004. Disponível em: <http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_27/madeira.html>. Acesso em: 07 maio 2008.

POSENATO, Júlio (Org.). **Antônio Prado: cidade histórica**. Porto Alegre: Posenato Arte & Cultura, 1989. 204p.

POSENATO, Júlio. **Arquitetura da imigração italiana no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EST/EDUCS, 1983. 600p.

QUEIROZ, Moema Nascimento; SOUZA, Luiz. **Comunidade de São Sebastião das Águas Claras: A aplicação da conservação preventiva como ferramenta para a conscientização patrimonial – uma proposta**

preliminar. Anais do XI Congresso da ABRACOR. Rio de Janeiro. 2002. 91-95p.

REDONDO, Maria Rubio. **Será a intervenção mínima um princípio de orientação válido?** Disponível em <<http://www.quintacidade.com/wp-content/uploads/2008/04/a-intervencao-minima.pdf>>. Acesso em 28 novembro 2008.

RODRIGUES, Romana Margarida Silva Costa de Oliveira. **Construções antigas de madeira: experiência de obra e reforço estrutural.** 2004. 287 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Minho. Minho, Portugal, 2004.

ROVEDA, Fernando. **Exposição fotográfica: Arquitetura rural de Antônio Prado.** 2007. Arquivo.

ROVEDA, Fernando. **Memória & identidade: patrimônio histórico e artístico nacional.** Porto Alegre: Metrópole, 2003. 434p.

SÁNCHEZ, Fernando Perez. **Protección preventiva de la madeira.** Madrid: Aitim, 2001. 437p.

STIFTELSEN. Disponível em <<http://www.stiftelsenbryggen.no>>. Acesso em: 24 maio 2008.

VALLE, Ângela do. **Patologias da construção.** Disciplina de Fenômenos patológicos em estruturas de madeira. Set-dez de 2007. 37 slides. Notas de aula.

VOLKMER, José Albano. **Memória cultural e o patrimônio intangível.** Portal Vitruvius, Arqtextos009, São Paulo 2001. Disponível em <http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq009/arq009_02.asp>. Acesso em 02 abril 2008.

WEIMER, Günter. **A arquitetura da imigração alemã: um estudo sobre a adaptação da arquitetura centro-européia ao meio rural do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Editora da Universidade - UFRGS, 1983. 296p.