



ANDRÉ RODRIGO PRIMOR
HENRIQUE FELICE FAN CHEN

PROCEDIMENTOS PARA A ELABORAÇÃO DE UM MANUAL DE
MANUTENÇÃO, USO E OPERAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA DE ALTO
PADRÃO

CURITIBA
2012



ANDRÉ RODRIGO PRIMOR
HENRIQUE FELICE FAN CHEN

PROCEDIMENTOS PARA A ELABORAÇÃO DE UM MANUAL DE
MANUTENÇÃO, USO E OPERAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA DE ALTO
PADRÃO

Projeto de Pesquisa apresentado ao Programa
de Pós Graduação em Gerenciamento e
Execução de Obras, Instituto IDD
Prof. Orientador Maurício Bianchini, M.Sc

CURITIBA
2012

**PROCEDIMENTOS PARA A ELABORAÇÃO DE UM MANUAL DE
MANUTENÇÃO, USO E OPERAÇÃO DE UMA RESIDÊNCIA DE ALTO PADRÃO**

Por

ANDRÉ RODRIGO PRIMOR
HENRIQUE FELICE FAN CHEN

TRABALHO APROVADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE ESPECIALISTA EM GERENCIAMENTO E EXECUÇÃO DE OBRAS,
DO INSTITUTO IDD, PELA COMISSÃO FORMADA PELOS PROFESSORES A
SEGUIR MENCIONADOS.

Curitiba (PR) ____ de _____ de _____.

Maurício Bianchini

Kirke Andrew Wrubel Moreira

Luana Scheiffer

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	viii
1. INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA	11
1.2 OBJETIVO	11
1.3 JUSTIFICATIVAS.....	11
1.3.1 Tecnológicas.....	11
1.3.2 Sociais	12
1.3.3 Ambientais Sustentáveis.....	12
1.4 HIPÓTESE.....	12
1.4.1 Hipótese Principal	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	13
2.2 AS BUILT	14
2.3 CONTEÚDO MÍNIMO DO MANUAL DE USO E OPERAÇÃO – DISPOSIÇÕES DA	
NBR 14.037 (2011).....	15
2.3.1 Descrição da Edificação.....	15
2.3.2 Informações Sobre Procedimentos Para Colocação em Uso da Edificação..	16
2.3.3 Informações Para Procedimentos Recomendáveis Para Uso e Operação da	
Edificação	16
2.3.4 Instruções Para Procedimentos em Situações de Emergência	16
2.3.5 Informações Sobre Procedimentos Recomendáveis Para Inspeções Técnicas	
da Edificação	17
2.3.6 Informações Para Procedimentos Recomendáveis Para Manutenção da	
Edificação	17
2.3.7 Informações Sobre Responsabilidade e Garantias.....	17
2.4 ELABORAÇÃO E ENTREGA DOS MANUAIS	18
2.5 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ASSOCIADAS À OPERAÇÃO E	
MANUTENÇÃO.....	18

2.6	MANUTENÇÃO	24
2.7	ASSISTÊNCIA TÉCNICA.....	26
2.8	CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR	27
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	31
4.	ESTUDO DE CASO	32
4.1	DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	32
4.2	RECOMENDAÇÕES NORMATIVAS NT NBR 14037 – DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MANUAIS DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES – REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS.....	34
4.3	ANÁLISE DOS SISTEMAS E COMPONENTES DO IMÓVEL PERTINENTES À ELABORAÇÃO DO MANUAL.....	38
4.3.1	<i>Estrutura</i>	38
4.3.2	<i>Elementos de Vedação</i>	40
4.3.3	<i>Cobertura.....</i>	46
4.3.4	<i>Pisos.....</i>	49
4.3.5	<i>Sistemas de Impermeabilização.....</i>	51
4.3.6	<i>Esquadrias e Elementos Metálicos</i>	53
4.3.7	<i>Revestimentos e Pinturas</i>	56
4.3.8	<i>Instalações.....</i>	59
5.	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	63
6.	CONCLUSÃO	65
	ANEXO.....	70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lei de Sitter – Fonte: (Mélo, Filho 2009).....	9
Figura 2 - Desempenho da Edificação ao Longo da Vida Útil. Fonte: (Lichtenstein 1985).....	10
Figuras 3a e 3b - 3a – Parede de um banheiro (pontos aparentes, tubulações ocultas); 3b – Exposição das tubulações ocultas em uma das paredes do banheiro.....	15
Figura 4 - Origem de Manifestações Patológicas por Região no Brasil. Fonte: Adaptado de Aranha, 1994, Nice 1996 e Andrade, 1999 – Apud Meira G. 2000.....	19
Figura 5 - Parede com manchas de umidade.....	22
Figura 6-Parte posterior do móvel que ficava em contato com a parede	23
Figura 7-Eschema de retroalimentação das etapas do processo construtivo. Fonte: RAMOS & MITDIERI FILHO, 2007	27
Figura 8 - Peculiaridades da Infraestrutura	39
Figura 9 - Peculiaridades da Superestrutura	40
Figura 10 - Peculiaridades dos Elementos de Vedação.....	41
Figura 11 - Paredes do Dormitório de Hospedes: tubulação de água quente e fria, eletrodutos da instalação elétrica e hotfloor.....	42
Figura 12 - Tubulações hidráulicas embutidas na alvenaria antes do revestimento.....	43
Figura 13-Dispositivo de manobra aparente e tubulações após o revestimento	43
Figura 14 - Esquema da Parede Não Perfurável do BWC do Dormitório	43
Figura 15a e 15b-Shaft na sacada do pavimento superior para tubulações de águas pluviais, conforme projeto hidrossanitário já revestido	44
Figura 16-Paredes não perfuráveis na face da parede do closet e do dormitório devem ser limitadas as profundidades de perfuração.....	45
Figura 17 - Estúdio de música: drywall em gesso acartonado utilizado como um dos componentes do isolamento acústico	45
Figura 18 - Peculiaridades da Cobertura	46
Figura 19 - Estrutura de madeira da Residência A.P.	47
Figura 20 - Painéis para aquecimento solar de água: sobrecarga na cobertura	47
Figura 21 - Antena fixada na estrutura da cobertura atravessando a telha	48
Figura 22 - Detalhe do orifício para passagem da antena antes da vedação com elastômero: indicar desenhos ilustrativos ou fotos no manual.....	48
Figura 23-Detalhe da emenda com elastômero a base de poliuretano entre as chapas galvanizadas	48

Figura 24 - Peculiaridades dos Pisos.....	49
Figura 25 - Sistema Hotfloor: resistências elétricas que serão capeadas com argamassa de contrapiso (As áreas que não possuem resistência são os locais onde haverão móveis fixos).....	49
Figura 26 - Corredor de acesso de veículos com revestimento em pedra portuguesa: dimensionado para ser utilizado com veículos leves.....	50
Figura 27 - Disposição das tubulações de instalações elétricas e hidráulicas: registro fotográfico que serve como ferramenta para elaboração do asbuilt.....	51
Figura 28 - Peculiaridades do Sistema de Impermeabilização.....	51
Figura 29 - Manta de resina acrílica da Residência A.P. que envolve o ralo.....	52
Figura 30-Eschema que mostra a manta envolvendo o ralo: alertar para a não remoção desta manta	52
Figura 31-Seca piso de um dos banheiros da Residência A.P. – os locais indicados serão rejuntados e deve haver cuidado adequado para a limpeza do rejunte.....	53
Figura 32 - Peculiaridades das Esquadrias e Elementos Metálicos.....	54
Figura 33 - Tampa da casa de bombas da piscina confeccionada em alumínio – restringir sobrecarga máxima.....	55
Figura 34-Alçapão da Torre da Caixa d'água – lubrificar dobradiças periodicamente.....	55
Figura 35 - Tampa da casa de bombas da piscina – lubrificar dobradiças periodicamente..	56
Figura 36-Peculiaridades dos Revestimentos e Pinturas	57
Figura 37 - Registro da caixa e das informações da pastilha empregada como revestimento do vestiário da piscina.....	58
Figura 38 - Registro do tipo de rejunte empregado nos mármorees do piso.....	58
Figura 39 - Registro das informações de uma das cores de grafiato empregado nas paredes externas da residência A.P.....	59
Figura 40 - Instalações.....	60
Figura 41-Eletrodutos de instalações.....	60
Figura 42 - Ilustração do Selo Hídrico.....	61
Figura 43 - Exemplo de imagem a ser aproveitada no manual.....	62
Figura 44 – Procedimentos para elaboração do manual de Manutenção, Uso e Operação.	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Falhas nas edificações conforme sua origem: comparativo entre Brasil e Europa. Fonte: Antoniazzi, 2008.....	20
Tabela 2 – Prazos de garantia, decadência e prescrição aplicáveis à construção civil. Fonte: GRANDISKI, 2008.....	30
Tabela 3 – Descrição dos Sistemas e Componentes da Residência A.P.....	32
Tabela 4 - Roteiro para Elaboração do Manual. Fonte: ARAÚJO, 2001.....	35

1. INTRODUÇÃO

Com a grande oferta de imóveis no mercado da construção civil, é natural que os interessados na aquisição destes bens passem a demonstrar um nível mais alto de exigência quanto à qualidade e durabilidade do produto. Nos imóveis de alto padrão, este nível de exigência quanto ao desempenho destes imóveis é ainda maior.

Este fator vem impulsionando significativas mudanças no processo construtivo que normalmente vinha sendo observado como constituído de apenas duas etapas: projeto e execução. Contudo, a edificação projetada e construída não pode ser entendida como a realização do objetivo do processo, uma vez que é somente após a conclusão da execução que ela pode ser colocada a serviço dos seus usuários e servi-los adequadamente em relação ao previsto (ABNT, NBR 14037/2011 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, manutenção e operação das edificações).

Segundo Lourenço & Mendes (2011), a manutenção predial compreende importantes processos que contribuem para a conservação e melhora da performance das construções. Além disso, processos de recuperação e reabilitação são onerosos, o que aumenta a relevância da manutenção predial e da prevenção de manifestações patológicas em edificações. A figura 1 representa a evolução dos custos para intervenção nas diversas etapas construtivas, ficando clara a importância em se realizar a manutenção preventiva.

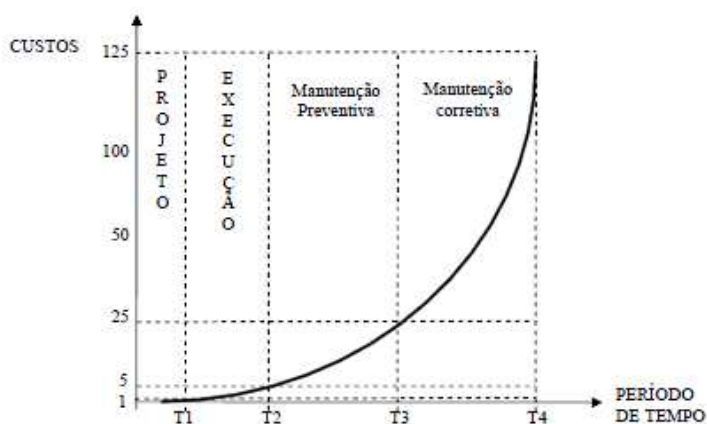


Figura 1 - Lei de Sitter. Fonte: Mélo Filho 2009.

A durabilidade de uma estrutura está diretamente vinculada à capacidade desta manter suas características ao longo da vida útil. Além do alto custo para reparos, no momento em que intervenções significativas da ordem corretiva são realizadas, o desempenho da edificação passa a decrescer, conforme Figura 2.

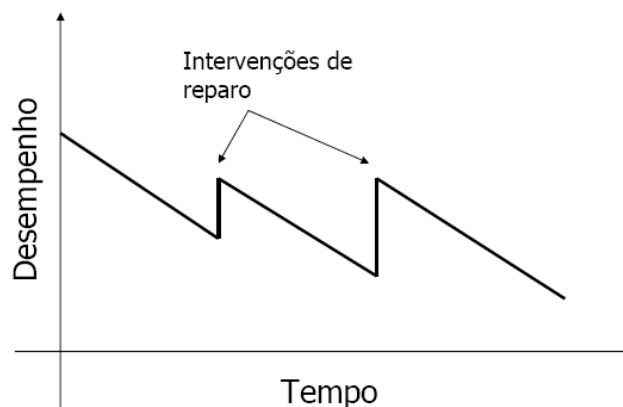


Figura 2-Desempenho da Edificação ao Longo da Vida Útil. Fonte: Lichtenstein,, 1985.

Araújo (2001) ressalta que 10% das falhas e defeitos dos imóveis advêm do mau uso e manutenção incorreta da edificação.

Tradicionalmente, é incomum por parte do consumidor a prática da conservação preventiva e manutenção permanente de um imóvel adquirido, sendo mais frequente a manutenção corretiva. Esta, muitas vezes é realizada pela empresa construtora ou incorporadora, legalmente responsável pela garantia do imóvel, que, uma vez acionada, não vê outra opção além de agir corretivamente numa situação em que o proprietário possa ter sido negligente.

Neste contexto, o estudo e a sistematização do conhecimento na área de conservação são necessários para que se desenvolvam novas tecnologias para a gestão da manutenção predial.

Frente a este conceito e, direcionando o foco aos imóveis de alto padrão, o trabalho pretende expor as particularidades mais relevantes dos sistemas e componentes de uma edificação para a elaboração de um manual de manutenção, uso e operação, tomando-se como estudo de caso uma residência situada em um condomínio fechado na cidade de Ponta Grossa, estado do Paraná, que a partir deste momento, para efeitos de estudo, será denominada Residência A.P.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

A aplicação de sistemas periódicos de inspeção das edificações é uma das ferramentas para que a detecção das manifestações patológicas possa ocorrer antes mesmo que seus efeitos danosos possam ser sentidos.

É dever da construtora a elaboração do manual, bem como direito do consumidor recebê-lo em um formato adequado e com linguagem apropriada. Quanto mais bem detalhado for, menores as chances de que venham a ocorrer manifestações patológicas ocasionadas por mau uso ou ainda por falta de manutenção ou informação.

O presente trabalho aborda como problema da pesquisa:

Quais procedimentos contribuirão para a elaboração do Manual de Manutenção, Uso e Operação de uma Residência de Alto Padrão?

1.2 OBJETIVO

Identificar e listar os procedimentos que contribuirão para a elaboração de um Manual de Manutenção, Uso e Operação de uma Residência de Alto Padrão.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Justifica-se a importância, relevância do trato do tema, tendo-se em vista os benefícios tecnológicos, sociais e ambientais - sustentáveis que seus resultados poderão oferecer.

1.3.1 Tecnológicas

Com relação aos aspectos tecnológicos, um manual específico para uma residência de alto padrão pode requisitar algo mais desenvolvido do que apenas um livreto impresso. A utilização de novas tecnologias no desenvolvimento do material, associadas a um levantamento preciso dos locais de cada sistema, elétrico, automação, hidráulico, aumentam a vida útil do imóvel e reduzem os custos com manutenção corretiva (CASTRO, 2007)

Silva (1996) *apud* Klimpel & Santos (2010), afirma que “[...] o estudo das causas, manifestações e consequências dos problemas patológicos possibilita a redução da incidência de falhas [...]”, contribuindo para o estudo referente à elaboração do manual e para a melhoria da qualidade das edificações, de um modo geral.

1.3.2 Sociais

Para o proprietário, a manutenção preventiva adequada em seu imóvel traz inúmeros benefícios. Além de promover a valorização do bem no mercado imobiliário, a manutenção preventiva vai acarretar um aumento da vida útil da edificação, melhoria no desempenho de equipamentos e instalações em geral, além de garantir a segurança, o conforto e a economia para o proprietário e para todos os indivíduos que utilizam o edifício (CASTRO, 2007).

A manutenção preventiva evita o desgaste da imagem da construtora com o proprietário, demonstrando seriedade e comprometimento da mesma (MEIRA, 2002).

1.3.3 Ambientais Sustentáveis

Sob o aspecto ambiental – sustentável, a diminuição de intervenções corretivas nos imóveis causa uma redução no uso de materiais e fontes de energia para o serviço, isto porque segundo a Lei de Sitter, a manutenção preventiva é até cinco vezes menos onerosa do que a corretiva (MÉLO FILHO, 2009).

Construções com muitos sistemas integrados necessitam de maior controle para evitar o gasto excessivo de energia. A configuração do sistema auxilia na redução do desperdício e otimiza o rendimento dos componentes. (HORTA, 2011).

1.4 HIPÓTESE

1.4.1 Hipótese Principal

É possível identificar uma série de procedimentos que podem servir de base para a elaboração de um Manual de Manutenção, Uso e Operação de uma residência de alto padrão.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Espelhando-se no setor industrial, que oferece bons exemplos para a construção civil, tanto no que se refere a suprimentos e logística, bem como na área de pós-venda, as construtoras buscam por qualidade nos seus empreendimentos e satisfação dos seus clientes, adotando sistemas para tentar reduzir queixas de problemas patológicos gerados por mau uso ou falta de manutenção por parte do usuário. São práticas como o esclarecimento do consumidor através de informações técnicas sobre o produto e orientações para utilização e manutenção do mesmo que possibilitam tal aprimoramento (MÉLO FILHO, 2009).

Em sua última versão, de outubro de 2008, o texto da ISO 9001 que trata do Sistema de Gestão da Qualidade, no item que aborda a comunicação com o cliente, define que a organização deve determinar e implementar providências eficazes para se comunicar com os clientes em relação às informações sobre o produto, alterações de contrato, reclamações do consumidor e outros relatórios relacionados às não conformidades. Desta forma, observa-se que é dever da empresa desenvolver um método de comunicação com o cliente.

Trazendo esta determinação para a área da construção civil, um método eficaz é a elaboração do Manual de Manutenção, Uso e Operação que oferece ao consumidor informações técnicas sobre o imóvel, orientações para operação, uso e manutenção da edificação.

Araújo (2001) ressalta que a entrega de uma obra é um evento especial, tanto para a construtora quanto para o proprietário que a recebe. Para celebrar este momento é importante que a construtora crie um processo, valorizando assim o seu empreendimento e principalmente, respondendo às expectativas do seu

cliente. A apresentação do manual de uso do imóvel complementa a entrega das chaves, demonstrando o zelo da construtora na busca do aprimoramento contínuo da qualidade.

2.2 AS BUILT

De acordo com a NBR 14.645-1/2000 Elaboração de *as built*, a definição de *as built*, ou como construído, se refere a um levantamento específico de todas as dimensões executadas, transformando os valores aferidos em um desenho técnico que irá representar a atual situação de dados e trajetos de instalações hidráulicas, elétricas, estruturais e demais.

Este levantamento é realizado com o auxílio do projeto correspondente ao tipo de instalação, possibilitando assim a verificação da compatibilidade deste com a realidade executada e, posteriormente, atualizando-o.

No caso das tubulações ocultas, são necessários registros da fase de execução que facilitem a comparação da obra projetada com a executada. Estes registros podem ser fotográficos ou desenhos esquemáticos com dimensões levantadas no local que ilustrem a realidade.

O processo de levantamento de dimensões na construção, quando comparado com o projeto original, muitas vezes exhibe tantas distorções a ponto de tornar irreconhecível o projeto inicial.

Portanto, o *as built* é um processo fundamental para a elaboração do manual, uma vez que é essencial que estejam fielmente relatadas neste, as informações técnicas reais da obra executada. As figuras 3a e 3b exemplificam o *as built* da parede de um banheiro apontando para os locais os quais não admitem perfurações.



Figura 3a e 3b - 3a - Parede de um banheiro (pontos aparentes, tubulações ocultas); 3b - Exposição das tubulações ocultas em uma das paredes do banheiro.

É dever da empresa responsável pela execução da obra a elaboração deste documento e o mesmo deverá ser anexado aos demais projetos entregues ao proprietário do imóvel.

2.3 CONTEÚDO MÍNIMO DO MANUAL DE USO E OPERAÇÃO – DISPOSIÇÕES DA NBR 14.037/2011

2.3.1 Descrição da Edificação

Deverão estar contidas no manual as informações técnicas de forma gráfica e escrita buscando descrever aspectos relevantes ao usuário, como o sistema construtivo empregado, limites para carregamentos admissíveis sobre os elementos estruturais, bem como cargas máximas nos circuitos elétricos, apresentar o conceito utilizado em projeto para situações de reforma e/ou ampliação do imóvel, projetos executivos, informações técnicas e desenhos esquemáticos cotados, compatíveis a real construção, a fim de expor o posicionamento das instalações não aparentes.

É importante também apresentar as datas de situações mais representativas, como a conclusão da estrutura, habite-se e a data de elaboração do manual.

2.3.2 Informações Sobre Procedimentos Para Colocação em Uso da Edificação

É recomendação da norma que exista um capítulo no manual descrevendo as informações sobre os procedimentos para início da utilização do imóvel. Estas se referem às instruções para solicitação de ligação dos serviços públicos, orientações sobre local e forma de instalação dos equipamentos previstos em projeto a serem adquiridos pelo proprietário e, recomenda-se também que, quando necessário, haja instruções para movimentação de móveis dentro da edificação, com informação de dimensões máximas admissíveis para os vãos.

2.3.3 Informações Para Procedimentos Recomendáveis Para Uso e Operação da Edificação

O manual deve conter elementos informativos que contemplem os procedimentos para a operação e uso eficiente da edificação. Todos os dispositivos de manobra como registros, válvulas e disjuntores, e os dispositivos de segurança e combate a incêndio deverão ser descritos quanto à sua localização e forma de operação.

Para o caso de instalações não convencionais incorporadas à edificação, estas deverão possuir descrição detalhada quanto às recomendações de uso e operação.

Além destas instruções para verificação do mau funcionamento ou ações de reparo de algum equipamento, deve ser fornecida a descrição dos riscos inerentes à edificação quando em operação ou condições normais, expondo procedimentos de segurança preventivos.

2.3.4 Instruções Para Procedimentos em Situações de Emergência

Deverão estar destacadas as instruções para proceder em casos típicos de emergência como incêndio, vazamento de gás, e em falhas de equipamentos e instalações julgadas críticas para o funcionamento da edificação como elétricas e hidráulicas.

2.3.5 Informações Sobre Procedimentos Recomendáveis Para Inspeções Técnicas da Edificação

A norma NBR 14.037/2011 prevê a necessidade de se apresentarem informações sobre os procedimentos para realização das inspeções técnicas da edificação. Deverão ser apresentadas as informações sobre frequência de inspeção dos componentes, instalações e equipamentos, bem como a qualificação técnica necessária para o agente inspetor.

Informações sobre os componentes, instalações e equipamentos de difícil acesso deverão receber atenção no que se refere às rotas e aos meios para inspecioná-los, observando fatores ligados à segurança e salubridade.

2.3.6 Informações Para Procedimentos Recomendáveis Para Manutenção da Edificação

A manutenção é uma atividade que merece atenção especial na elaboração do manual e seus procedimentos devem estar dispostos de maneira a orientar o usuário quanto à forma de praticá-la.

O manual deverá contemplar a especificação de procedimentos gerais para manutenção da edificação, bem como os procedimentos específicos para manutenção dos componentes, instalações e equipamentos, propondo um programa de manutenção preventiva e identificando aqueles componentes mais importantes no que se refere aos riscos decorrentes da falta de manutenção.

Outro dado relevante a constar no manual diz respeito à obrigatoriedade de revisão do mesmo em caso de modificações nas características edificadas em relação ao construído.

2.3.7 Informações Sobre Responsabilidade e Garantias

As informações sobre responsabilidade e garantias do imóvel devem estar claras no manual. Devem estar nitidamente inseridos em um tópico específico todos os responsáveis pela produção da edificação, bem como as empresas e

profissionais envolvidos com os projetos, incluindo nome, registro profissional e/ou empresarial, endereço, telefone e contato para serviço de atendimento ao cliente, caso exista. Da mesma forma deverão ser listados todos os fornecedores de componentes, instalações e equipamentos.

A norma exige que, neste caso, se faça uma ressalva informando que o contato direto com estes fornecedores é uma faculdade e não uma responsabilidade dos usuários do imóvel. Isto é válido, uma vez que estes componentes, instalações e equipamentos tenham sido fornecidos pela responsável pela produção da edificação e não adquiridos diretamente pelo proprietário.

2.4 ELABORAÇÃO E ENTREGA DOS MANUAIS

É de responsabilidade da construtora a elaboração e entrega formal do Manual de Manutenção, Uso e Operação da edificação ao proprietário.

No caso de empreendimentos do tipo condomínio, é comum a construtora elaborar dois tipos de manuais: um para o proprietário de cada unidade adquirida, que contempla todas as características da mesma, bem como informações pertinentes das áreas comuns, e demais orientações para uso e manutenção desta unidade, e outro que fica em posse do síndico e/ou zelador, que deve compreender as características e orientações para uso e manutenção de todas as unidades que compõem o condomínio, bem como das áreas comuns da edificação (NBR 14.037/2011).

2.5 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ASSOCIADAS À OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A patologia na construção civil pode ser entendida, analogamente à ciência médica, como o ramo da engenharia que estuda os sintomas, formas de manifestação, origens e causas das doenças ou defeitos que ocorrem nas edificações (ANTONIAZZI, 2008).

Os problemas patológicos estão presentes na maioria das edificações, seja com maior ou menor intensidade, variando o período de aparição e/ou a forma de manifestação. Estes problemas podem se originar basicamente por falhas em

uma ou mais das variáveis componentes das etapas de construção: projeto, execução, materiais e uso ou manutenção.

Na figura 4 observa-se que o percentual de manifestações patológicas ocasionadas por uso ou manutenção equivocada varia de acordo com a região no Brasil, sendo este número da ordem de 10% na região Nordeste, podendo chegar até a aproximadamente 25% na região Norte, o que é bastante significativo.

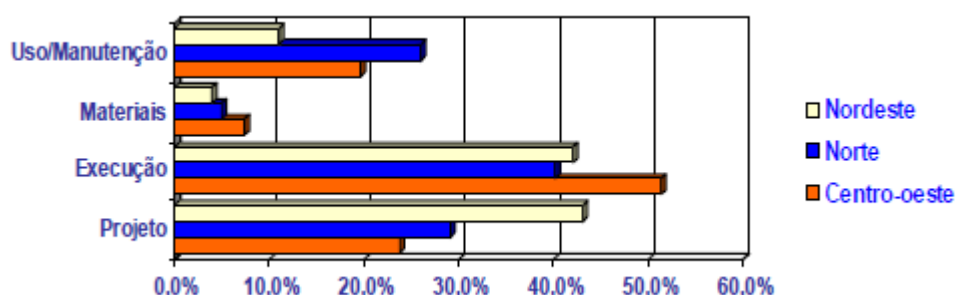


Figura 4- Origem de Manifestações Patológicas por Região no Brasil. Fonte: Adaptado de Aranha,1994, Nince, 1996 e Andrade, 1999 – Apud Meira G., 2000.

Nota-se que a forma equívoca de uso do imóvel e possíveis falhas na manutenção do mesmo podem ser tão representativos na contribuição para originar manifestações patológicas quanto falhas na concepção do projeto.

De forma mais detalhada, (Iliescu,2007) apresenta as falhas patológicas em edificações quanto à sua origem:

- Insuficiência no detalhamento dos projetos: obriga o responsável à frente da obra agir instantaneamente, muitas vezes não ponderando todas as situações possíveis e escolhendo a melhor solução;
- Seleção inadequada de materiais e técnicas construtivas: também um reflexo da escassez de informações e detalhes nos projetos;
- Não-conformidade entre o projetado e o executado, falta de controle e mão-de-obra despreparada: a ausência de fiscalização, entendimento do projeto e cautela nos procedimentos executivos podem desencadear problemas patológicos;
- Insuficiência de manutenção: a estrutura deve ter manutenção eficiente, principalmente nas regiões onde o desgaste e a deterioração podem ser maiores. Estas informações devem ser passadas ao usuário através do manual da edificação.

Há estudos comparativos que relacionam as falhas das edificações no Brasil e na Europa, demonstrando que a incidência dos problemas patológicos no

Brasil ocasionados pelo uso inadequado da edificação é aproximadamente 2,8 vezes maior, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Falhas nas edificações conforme sua origem: comparativo entre Brasil e Europa. Fonte: Antoniazzi, 2008.

ETAPA	Brasil (%)	Europa (%)
Projeto	18	43
Materiais	6	38
Execução	52	14
Uso	14	5
Outros	16	-

Advindos das suas diversas origens, os problemas patológicos mais frequentes nas edificações brasileiras, segundo (Iliescu2007) são:

- Fissuras em elementos estruturais;
- Armaduras oxidadas;
- Falhas de concretagens em elementos estruturais;
- Juntas de dilatação inexistente, ou com selantes rompidos ou vedadas de forma inadequada, permitindo infiltrações;
- Falta de pingadeiras, ocasionando infiltrações;
- Danos causados por incêndios;
- Pavimentação deteriorada;
- Sistema de drenagem inadequado ou inexistente;
- Deslocamentos lineares por translações, flechas, recalques, rotações e deformações.

O uso inadequado e/ou operação incorreta de um edifício, geralmente, podem ser atribuídos ao pouco conhecimento técnico do usuário (LICHTESTEIN apud ANTONIAZZI, 2008). Para que sejam evitados estes equívocos, é importante que o usuário faça uso consciente do imóvel e, para tanto, ele deve estar informado e orientado quanto aos procedimentos permitidos e recomendáveis para uso, operação e manutenção.

Alguns casos de falhas mais comuns e típicos se referem ao mau controle de ventilação e insolação, falta de limpeza em ralos, impacto de utensílios

contra pisos e paredes, má interpretação da finalidade da construção como a superação da sobrecarga da estrutura, ou o emprego de equipamentos elétricos com potência acima da carga instalada, vandalismo, remoção de alvenarias em estruturas as quais não permitem tal procedimento, entre diversas outras ocorrências por falta de informação.

Pode-se ainda citar problemas patológicos comumente observados, no contexto geral de uma edificação, o descolamento de cerâmicas, pisos e revestimentos, problemas envolvendo esquadrias, entupimento das instalações de água e esgoto, infiltrações, etc.

A prevenção das falhas patológicas, através do melhor detalhamento dos projetos, cuidados na fase executiva e manutenção pós-execução é a forma mais eficaz para se evitarem problemas maiores. Segundo Padaratz (2009), a prevenção das manifestações patológicas contempla:

- Bom planejamento, bom projeto, boa técnica construtiva;
- Exigência de um controle sistemático e eficiente da qualidade dos materiais em componentes empregados;
- Compatibilização entre os projetos executivos;
- Estocagem e manuseio correto dos materiais e componentes;
- Utilização e manutenção correta da edificação;

O conhecimento das causas e origens das manifestações patológicas permite estabelecer as medidas mais eficientes para a prevenção das mesmas, de forma que o sistema é retroalimentado com as informações dos fatos ocorridos, evitando a reincidência (Padaratz, 2009)

Para exemplificar uma manifestação patológica ocasionada por mau uso e falta de informação por parte do usuário de uma residência, as figuras 5 e 6 ilustram uma parede com manchas de bolor.



Figura 5 - Parede com manchas de umidade.

Analisando-se brevemente este caso, existem algumas características observadas e informações repassadas:

- a) O período em que o problema se manifestou foi durante o inverno;
- b) O responsável pela manutenção e limpeza da edificação era a governanta da residência;
- c) Não era frequente a abertura de portas e janelas para renovação do ar;
- d) Existia um móvel (rack para televisão) fixado a esta parede;
- e) Acima do móvel existia uma unidade evaporadora de ar-condicionado, instalada após a entrega da edificação;



Figura 6 - Parte posterior do móvel que ficava em contato com a parede.

Mediante as informações apresentadas, pode-se concluir que vários fatores colaboraram para a manifestação do problema. O fato da unidade evaporadora estar posicionada imediatamente acima do móvel poderia contribuir para o aumento da umidade relativa do ar (por ser um período de inverno, a taxa de umidade relativa era alta), o móvel encostado na parede colaborava de forma a manter o ar úmido em um espaço confinado, e a não abertura de portas e janelas para ventilação da residência impedia a renovação do ar.

Apesar do motivo da manifestação patológica ter sido umidade advinda do exterior através de uma fissura de retração da alvenaria, a simples orientação repassada diretamente à pessoa responsável pela limpeza e manutenção da residência (no caso em questão, a governanta) para que fossem frequentemente abertas as portas e janelas para ventilação, colaboraria eficazmente para o não agravamento dos problemas..

Segundo (Antoniuzzi, 2008), o uso de uma edificação inclui sua operação e as atividades de manutenção realizadas durante sua vida útil. Pelo fato das atividades de manutenção em sua maioria serem repetitivas e cíclicas, é importante a implantação de um programa de manutenção visando otimizar a utilização de recursos e manter o desempenho de projeto.

É com o intuito de se facilitar a implantação deste programa que o Manual de Manutenção, Uso e Operação auxilia a correta utilização do imóvel,

recomendendo medidas adequadas, periódicas e eficazes para conservação de forma clara e objetiva.

No que se refere à elaboração do manual, o conhecimento e o estudo das manifestações patológicas na construção civil se fazem necessários com o intuito de se descreverem as ações de manutenção de ordem preventiva, orientando o usuário a agir corretamente nas mais variadas situações.

2.6 MANUTENÇÃO

O conceito de manutenção, segundo o dicionário Aurélio é: “Medidas necessárias para a conservação ou permanência de alguma coisa ou situação.” No entanto, é mais comum entender manutenção como o conjunto de atividades e recursos aplicados aos sistemas e equipamentos, visando garantir a continuidade de sua função dentro de parâmetros de disponibilidade, de qualidade, de prazo, de custos e de vida útil adequados.

Qualquer estrutura, quando exposta às intempéries, sofre o processo de degeneração, havendo uma queda de desempenho dos materiais componentes da mesma, por um processo natural que não pode ser evitado, mas sim controlado e amenizado.

Nenhuma edificação tem prazo de vida útil infinito, no entanto, com o bom uso da manutenção principalmente a preventiva, ou seja, executando-se esta atividade regularmente ao longo da operação de um edifício, o tempo de desempenho satisfatório do mesmo certamente será prolongado.

A manutenção de uma edificação pode ser classificada de diferentes formas segundo o artigo de Neto (2006):

1) Manutenção Corretiva: é o tipo de manutenção mais antigo. Pode ser definida como aquela que é realizada após a ocorrência de uma pane, com a intenção de corrigir falhas em equipamentos, componentes ou sistemas, visando restabelecer sua função. Está subdividida em planejada e não planejada.

A manutenção corretiva não planejada exige atuação imediata para correção da falha de maneira aleatória. Podem gerar consequências graves aos componentes e/ou equipamentos e implicam em altos custos.

Diferentemente desta, a manutenção corretiva planejada possibilita a programação do interveniente para a correção da anomalia. Na indústria, é aplicada para compatibilizar o momento da intervenção com o interesse da produção, melhor planejamento dos serviços ou garantia da existência dos recursos (peças, pessoal, serviços, técnica adequada e ferramentas).

2) Manutenção Preventiva: a essência da manutenção preventiva é a substituição de peças ou componentes antes que atinjam a idade que passam a ter risco de quebra. A base científica da manutenção preventiva é o conhecimento da taxa de defeito das peças, equipamentos ou sistemas ao longo do tempo. É também chamada de manutenção baseada em intervalos/tempo. Ao contrário da manutenção corretiva, a manutenção preventiva procura evitar e prevenir antes que a falha efetivamente ocorra.

3) Engenharia de Manutenção: no setor industrial, trata das melhorias, correções e reengenharias de um equipamento, cujas necessidades surgiram da análise das causas fundamentais das falhas. Contempla prevenção da manutenção, melhorias para aumento da confiabilidade, correções de erros de projetos e/ou instalações, e adequação às novas condições de produção.

4) Manutenção Preditiva: pode ser considerada como uma forma evoluída da manutenção preventiva. Com o aperfeiçoamento da informática, tornou-se possível estabelecer previsão de diagnósticos de falhas possíveis, através da análise de certos parâmetros dos sistemas produtivos.

Através do acompanhamento sistemático das variáveis que indicam o desempenho dos equipamentos, define-se a necessidade da intervenção.

Uma condição considerada fundamental para a aplicação da manutenção preditiva é a qualificação da mão de obra responsável pela análise e diagnóstico, para que as ações de intervenção tenham qualidade equivalente aos dados registrados.

As variáveis ou parâmetros utilizados na Manutenção Preditiva de uma edificação podem ser desde o acompanhamento de recalque da estrutura até controle de níveis de fissuração de elementos de vedação e medição de isolamento e temperatura de painéis elétricos, quadros e barramentos.

2.7 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A concorrência elevada do mercado imobiliário e o aumento de exigência por parte dos consumidores fez com que as empresas buscassem fidelizar seus clientes através de políticas voltadas à qualidade do produto, como um atendimento diferenciado ao cliente, a sua satisfação e o desenvolvimento de empreendimentos voltados às necessidades e expectativas do mesmo (RAMOS & MITIDIERI FILHO, 2007). Tal política também reflete em quesitos básicos para obtenção de certificados de qualidade, como a ISO 9001.

Com o intuito de satisfazer os consumidores e manter um contato direto com os mesmos, as empresas criaram a assistência técnica que é uma das funções do serviço de atendimento ao cliente.

A assistência técnica define as etapas da manutenção predial junto ao empreendimento como um todo, sugerindo quais as responsabilidades sobre as manutenções executar, e em que espaço de tempo, conforme prescreve a NBR 5.674/1999 Manutenção de Edificações - Procedimento.

Inclui várias etapas das quais se podem destacar: a entrega do edifício ao cliente, a solicitação do cliente, a análise da solicitação, programação e realização do serviço, a apropriação dos custos envolvidos no atendimento, as ações preventivas e o levantamento da satisfação do cliente em relação aos serviços prestados.

Além destas etapas, a assistência técnica tem grande destaque dentre os principais serviços que agregam valor ao produto. Isto ocorre uma vez que a coleta dos dados de serviços de assistência técnica prestados retroalimente todos os setores da empresa, como incorporação, projeto, obras, entre outros, conforme figura 7, a fim de possibilitar uma ação preventiva da reincidência destes casos em novas obras, ou ainda em obras em andamento.

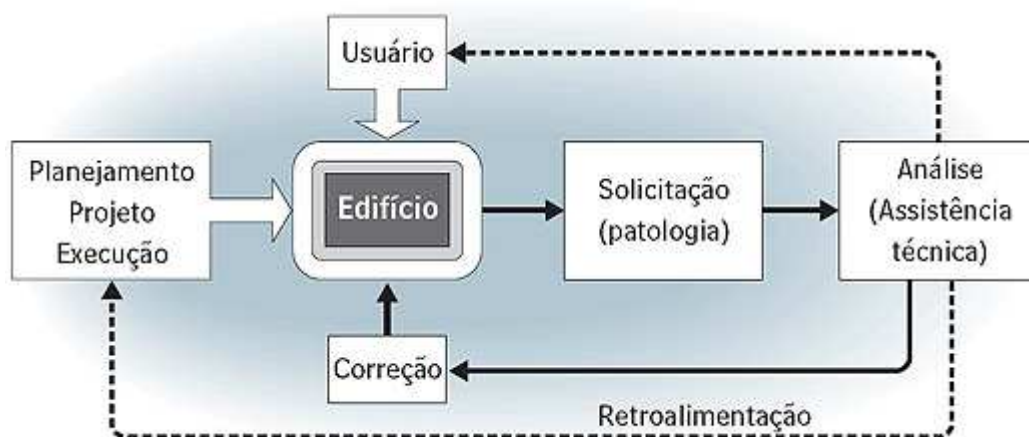


Figura 7-Esquema de retroalimentação das etapas do processo construtivo. Fonte: Adaptado RAMOS & MITIDIERI FILHO, 2007.

A contribuição da assistência técnica para o aperfeiçoamento da qualidade deve-se à identificação e determinação do custo e da frequência de ocorrência das patologias nas edificações durante a fase de uso e operação bem como a identificação da causa fundamental de cada manifestação patológica identificada. Essa causa fundamental nem sempre é encontrada pela equipe de assistência técnica, fato comprovado pelo elevado número de reincidência de algumas manifestações em construções.

2.8 CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR

Em 1990, no Brasil, estabeleceu-se através do Código de Defesa do Consumidor – CDC, premissas que orientavam construtoras e usuários quanto às suas responsabilidades na busca dos níveis de qualidade adequados, o que proporcionou uma mudança comportamental dos responsáveis pela indústria da construção civil (MÉLO FILHO, 2009)

O manual do proprietário, regido pela NBR 14.037/2011, também em consonância com a NBR 5.674/1999 Manutenção de Edificações, é o instrumento legal para que se cumpram as etapas da assistência técnica, conforme indica o Código de Defesa do Consumidor em seu artigo 50:

“Art.50: A garantia contratual é complementar à legal e será conferida mediante termo escrito.

Parágrafo único: o termo de garantia deve ser padronizado e esclarecer, de maneira adequada, em que consiste a mesma garantia, bem como a forma, o prazo e o lugar em que pode ser exercida e os ônus a cargo do Consumidor, devendo ser-lhes entregue, devidamente preenchido, acompanhado de Manual de Instrução de Instalação e Uso de Produto, em linguagem didática, com ilustrações ((BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.)”

O Código de Defesa do Consumidor estabelece que, na relação fornecedor *versus* consumidor, este é a parte mais fraca, uma vez que o fornecedor é especialista naquilo que faz, detendo conhecimento específico e informações técnicas sobre seu produto. Para que haja equilíbrio entre as partes, o CDC atribui uma série de direitos ao consumidor e deveres ao fornecedor.

Com a finalidade de se permear as leis que regem este equilíbrio entre as partes, alguns conceitos baseados no CDC podem contribuir:

- Produto: qualquer bem móvel ou imóvel, material ou imaterial. Qualquer bem pode ser produto, desde que seja objeto de relação de consumo.

- Serviço: toda atividade remunerada, oferecida ao mercado de consumo.

- Fato do produto: é a repercussão externa do defeito do produto, ocasionando dano na esfera de interesse juridicamente protegido do consumidor. Prescreve em cinco anos o direito de o consumidor solicitar reparação por danos causados por fato do produto.

- Nexo causal: comprovação de que o dano foi ocasionado por defeito do produto e não mau uso do consumidor.

- Defeito: quando o produto/serviço causa danos ao consumidor, dando-lhe o direito de ajuizar ação de reparação de danos. O prazo prescricional para ajuizar esta ação é de cinco anos.

- Vício: quando não causam danos ao consumidor, dando-lhe o direito de reclamar. Pode ser do tipo aparente, quando é perceptível por uma pessoa sem os conhecimentos técnicos, ou oculto, quando surge posteriormente, em algum momento da utilização do produto. O vício pode ser ainda do tipo redibitório, caracterizado por cinco requisitos: que o produto/serviço tenha sido recebido em virtude de contrato comutativo, que o mesmo se ressinta de defeitos prejudiciais à sua utilização, ou diminuam seu valor, que esses defeitos não sejam aparentes, que sejam graves, ou que já existam, embora imperceptíveis no momento da celebração

do contrato. Caracterizados os cinco requisitos, o adquirente pode optar pela rejeição do produto/serviço (redibindo o contrato), ou reclamar abatimento no valor.

Existem ainda os conceitos de prazo de decadência e prescrição. O primeiro caracteriza o prazo após o qual ocorre a extinção do direito em si pela inércia do seu titular, ou seja, “é a perda, perecimento ou extinção do direito em si” (FIKER, 2008) pela não ação do titular.

Já a prescrição “é a extinção da responsabilidade do acusado por ter decorrido o prazo legal da punição; perda do direito de mover uma ação judicial por inércia do reclamante; decurso de tempo sem que seja exercido direito subjetivo” (FIKER, 2008).

O prazo prescricional do adquirente ou do condomínio contra o construtor é de vinte anos, uma vez que o código não estabelece qualquer outro prazo neste sentido.

A Súmula 194 do Superior Tribunal de Justiça estabelece o prazo de prescrição da ação de indenização por defeitos em obra: “Sumula 194. Prescreve em vinte anos ação para obter, do construtor, indenização por defeitos na obra.” (BRASIL, Superior Tribunal de Justiça, Súmula n. 194.)

Para a elaboração do manual, é relevante que se evidencie ao usuário final os prazos de prescrição, garantias e decadências de cada tipo de vício, que são citados no Artigo abaixo.

“Art. 26: O direito de reclamar pelos vícios aparentes ou de fácil constatação caduca em:

II – noventa dias, tratando-se de fornecimento de serviços e de produtos duráveis.

§ 1º. Inicia-se a contagem do prazo decadencial a partir da entrega efetiva do produto ou do término da execução dos serviços.

§ 2º. Obstat a decadência:

I – a reclamação comprovadamente formulada pelo consumidor perante o fornecedor de produtos e serviços até a resposta negativa correspondente, que deve ser transmitida de forma inequívoca.

II – (VETADO)

III – a instauração de inquérito civil, até o seu encerramento.

§ 3º. Tratando-se de vício oculto, o prazo decadencial inicia-se no momento em que ficar evidenciado o defeito.”

Visando facilitar o entendimento dos artigos contidos no Código, e sua aplicabilidade, a Tabela 2 é um exemplo de como pode ser tratado este item no Manual de Manutenção, Uso e Operação do imóvel. A Tabela 2 apresenta a

descrição dos tipos de vícios, os períodos aos quais eles podem ser requeridos e o embasamento jurídico de cada item.

Tabela 2 - Prazos de garantia, decadência e prescrição aplicáveis à construção civil. Fonte: GRANDISKI, 2008.

Prazos de garantia, decadência e prescrição aplicáveis à construção civil		
Descrição	Períodos	Regulamentação
Vícios ou defeitos aparentes ou de fácil constatação	Prescrevem em 90 dias, se for relação de consumo, no ato da entrega, se não for relação de consumo.	Art. 26 do Código de Defesa do Consumidor e interpretações dos dois parágrafos do art. 614 e 615 do Novo Código Civil.
Vícios ocultos redibitórios (permitem anulação do contrato ou pedido de abatimento de preço)	Prescrevem em um ano	Art. 445 do Novo Código Civil.
Falhas que afetam a solidez e segurança da edificação, ou outras equivalentes, muito graves	Prazo de garantia de 5 anos, mas, sob pena de decadência, devem ser reclamados pelo dono da obra, no máximo em seis meses da data de seu aparecimento.	Art. 618 do Novo Código Civil e seu parágrafo único.
Prazo de prescrição máximo para quaisquer casos não explicados no novo Código Civil	Dez anos.	Art. 205 do Novo Código Civil.
Vícios ocultos redibitórios, do tipo que aparecem mais tarde (não constatáveis quando da entrega), e fora das relações de consumo	Um ano. (Ressalva: não ocorre dentro do prazo de garantia, mas o defeito deve ser denunciado em 30 dias do seu aparecimento)	Art. 445 do Novo Código Civil, Parágrafo único, com ressalva do art. 446.
Vícios ocultos não redibitórios, do tipo que aparecem mais tarde, nas relações de consumo	Devem ser reclamados no máximo em seis meses da data de seu aparecimento, sob pena de decadência. Até 5 anos da entrega presume-se a culpa da construtora, após ela deve ser provada, até 15 anos da entrega ao primeiro comprador	Art. 618 do Novo Código Civil e seu parágrafo único. Prazo máximo de prescrição de 10 anos, conforme art. 205 do Novo Código Civil, combinado com a Súmula 194 do STJ.

Prazo máximo de prescrição para manifestar a pretensão à reparação civil pelos danos (vícios ocultos, não redibitórios no Novo Código Civil.)	Três anos.	Art. 206 parágrafo 3 do Novo Código Civil.
Prazo para pleitear danos resultantes de defeitos na construção civil, no Código de Defesa do Consumidor	Cinco anos.	Art. 27 do Código de Defesa do Consumidor.
Prazo de prescrição máximo para quaisquer casos não explicitados no Novo Código Civil, contando a partir da data do seu conhecimento.	Dez anos.	Art. 205 do Novo Código Civil.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com a finalidade de fundamentar teoricamente a investigação das particularidades dos sistemas e componentes para a elaboração do Manual de Manutenção, Uso e Operação, será realizada, durante toda a pesquisa, uma revisão bibliográfica através da coleta de informações sobre o tema abordado.

Como primeiro passo para o estudo, através da pesquisa em campo, serão reunidos os projetos arquitetônico, hidrossanitário, elétrico, estrutural e complementares, memorial descritivo da obra, fotos da fase de execução e demais informações referentes ao empreendimento, com a finalidade de analisá-los, de forma a verificar *in loco* se o que foi executado é realmente o que foi projetado. Consequentemente esta análise será útil para verificar a veracidade desta afirmação, o que possibilita recomendar a melhor ação nas situações em que o executado é diferente do projetado. Estas ações configuram o primeiro passo para o desenvolvimento de um Manual de Manutenção, Uso e Operação que é a elaboração do *as built*.

Juntamente com estes dados, será desenvolvida uma análise da norma, comentando aspectos mais relevantes para a elaboração do manual, com o foco na Residência A.P.

Num segundo momento, embasando-se nos passos anteriores, será realizado um organograma com todos os componentes e sistemas empregados na

Residência A.P., descrevendo cada um com as peculiaridades que merecem mais atenção quanto à manutenção, uso e operação.

Por fim, os resultados da descrição dos sistemas e componentes serão analisados juntamente aos comentários da norma, apontando as considerações que reflitam a ligação entre estes e a confirmação dos objetivos e hipótese do estudo.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O objeto do presente estudo se refere a uma Residência de Alto Padrão situada em um condomínio residencial em região nobre da cidade de Ponta Grossa - Pr.

Na tabela 3 podem-se observar algumas características da residência.

Tabela 3 - Descrição dos Sistemas e Componentes da Residência A.P.

ITEM	DESCRIÇÃO
Finalidade	Residência Unifamiliar
Habitantes	Quatro
Área	2 Pavimentos - 629,84 m ² + 126 m ² de Pergolado + 85 m ² de Piscina de Concreto. Área total = 840,84 m ²
Cômodos do Pavimento Térreo	Garagem / Sala de Jogos / Estúdio de Música / Despensa / Piscina / Vestiário da Piscina / Área de Serviço / Cozinha / Churrasqueira / Sala de Jantar / Sala de Estar / Adega / Cinema / Biblioteca
Cômodos do Pavimento Superior	Sala Íntima / Suíte Master / Suíte de Hóspedes / Suíte I / Suíte II / Sacadas
Sistema construtivo	Concreto Armado Moldado no Local
Vedação	Blocos Cerâmicos de Vedação Vazados

Cobertura	Estrutura em Madeira com Telhas em Fibrocimento
Revestimento de paredes	Aplicação de Massa Corrida / Pintura Acrílica Internamente / Grafiato Externamente / Pastilha / Porcelanato / Mármore / Granito
Revestimento dos pisos	Porcelanato / Mármore / Granito / Pedra Portuguesa / Carpete Têxtil / Madeira Maciça
Esquadrias	Janelas e Portas-janela em PVC / Portas de Madeira Personalizada
Tratamentos	Tratamento e Isolamento Acústico no Estúdio de Música / Impermeabilização com Resina Acrílica nas Sacadas
Instalações Elétricas	Proteção Geral: Tripolar150 A
Instalações Hidrossanitárias	Aproveitamento de Água Pluvial / Aquecimento Solar da Piscina e Residência
Automação	Iluminação / Persianas e Cortinas / Climatização / Motores / TV / Câmeras / Sensores / Dispositivos da Piscina
Proteção	Sensores Infravermelhos / Sensores Magnéticos / CFTV
Sistemas Complementares	Som Ambiente / Aquecimento do Piso / Climatização Individual

Dentro dos parâmetros representados na tabela 3, e norteando-se pelas recomendações da Norma NT NBR 14.037/2011, pretende-se analisar individualmente cada componente e sistema da Residência A.P., realçando as peculiaridades encontradas que são pertinentes à composição do Imóvel, contemplando dados sobre carregamentos admissíveis, informações sobre operação e colocação dos sistemas em uso, procedimentos de manutenção, limpeza e situações de emergência.

4.2 RECOMENDAÇÕES NORMATIVAS NT NBR 14037/2011 – DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MANUAIS DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES – REQUISITOS PARA ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS

A norma em questão tem como principal objetivo guiar o usuário no processo de elaboração do manual, descrevendo quais itens são sugeridos para constar no manual.

Utiliza como referência as normas ABNT NBR 5674/1999, Manutenção de edificações – Procedimentos; ABNT NBR 12721/2006, Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios – Procedimentos e a ABNT NBR 15575-1/2010, Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.

Tem como principais definições: prazo de garantia e manual de uso, operação e manutenção. Estas definições são retiradas da norma ABNT NBR 15575-1/2010 Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho.

No item 4.1 a norma descreve detalhadamente os requisitos para elaboração e apresentação do manual, destacando-se a linguagem utilizada, onde a norma ressalta a importância do manual ser escrito em linguagem simples e direta, de maneira que permita ao usuário a compreensão imediata. É sugerida a utilização de imagens, tabelas e fotos de modo a facilitar o entendimento. Neste item também é relatada a possibilidade de entregar o manual em diversos tipos de mídia, seja impressa, digital, desde que permita ao usuário uma fácil operação e compreensão dos dados. Já no item 4.2 da norma, está exemplificada a tabela 4 que sugere a estruturação do Manual de Manutenção, Uso e Operação.

Tabela 4 - Roteiro para Elaboração do Manual. Fonte: ARAÚJO, 2001

<u>INFORMAÇÕES GERAIS</u> Apresentação do manual Objetivos do Manual Termo de Vistoria do Imóvel Termo de recebimento do Imóvel Responsabilidades do Proprietário
<u>DESCRIÇÃO DO IMÓVEL</u> Sistema Construtivo Empregado Carregamentos Admissíveis Especificações Técnicas Fornecedores de Materiais e Serviços
<u>INFORMAÇÕES SOBRE COLOCAÇÃO EM USO DO IMÓVEL</u> Instalações Elétricas Instalações Hidrossanitárias Instalações Telefônicas Instalações Especiais Recomendações Gerais
<u>INFORMAÇÕES PARA USO EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA</u> Incêndios Vazamentos Hidrossanitários Vazamentos de Gás Elevadores e Escadas
<u>INFORMAÇÕES PARA LIMPEZA E MANUTENÇÃO</u> Periodicidade Procedimentos para Limpeza
<u>RESPONSABILIDADES E GARANTIAS</u> Técnicos Responsáveis pelos Projetos e Execução Nomes e Endereços de Fornecedores de Materiais e Equipamentos Garantias dos Serviços e Assistência Técnica Gratuita
<u>ANEXOS</u> Plantas, Detalhes e Esquemas do Imóvel Manuais de Equipamentos

No item 5 da norma, são descritos detalhadamente cada tópico do tabela 4 e pode ser consultado no Anexo 1. A norma menciona o dever de informar ao usuário as condições detalhadas para a perda de garantias, como deve ser elaborado o memorial descritivo inclusive pontuando quais documentos devem fazer parte do manual. Pontos importantes como desenhos esquemáticos, cargas

máximas admissíveis nos circuitos elétricos e nas estruturas, uma descrição sucinta dos sistemas elétricos e de automação e a sugestão ou modelo para um programa de manutenção preventiva também devem estar contidos. A norma menciona também dados importantes que devem estar relacionados no manual, como fornecedores e a relação de contatos para serviços de utilidade pública. É importante também indicar os responsáveis pela elaboração dos projetos e dados para contato, caso haja necessidade de uma alteração, ampliação ou modificação da edificação.

Quando a norma expõe no item 5.5 a operação, uso e limpeza, enfatiza a necessidade de informar a maneira adequada de colocar os sistemas instalados em operação e como mantê-los operando corretamente, a fim de prevenir danos nos sistemas. Ressalta ainda a importância de se manter um nível de detalhamento de acordo com a complexidade dos sistemas da edificação.

No item 5.6 a norma descreve o processo de manutenção da edificação. O manual deve apresentar ao menos um modelo de programa de manutenção, evidenciando periodicidade da manutenção, informações sobre procedimentos e empresas especializadas para cada serviço. É importante indicar a obrigatoriedade de se registrar as manutenções efetuadas. Tais registros devem seguir a norma ABNT NBR 5674/1999.

O último tópico da norma, 5.7, descreve as informações complementares, onde se destacam os aspectos de segurança e noções de combate a incêndio, vazamentos de gás, água, falhas no sistema elétrico e também como evacuar o recinto. Traz ainda detalhes de como apresentar as informações sobre modificações e limitações da edificação, como devem ser apresentadas as documentações técnica e legal, a elaboração do manual e como ele deve ser atualizado. Os documentos são listados em uma relação mínima, contendo os seguintes projetos:

- a) Arquitetura;
- b) Estrutura;
- c) Instalações elétricas;
- d) Instalações hidráulicas;
- e) Sistema de proteção de descarga atmosférica (SPDA);
- f) Elevadores;

- g) Paisagismo;
- h) Projetos específicos (quando pertinentes): automação, aquecimento de piso, luminotécnico, drenagem, diagramas dos quadros elétricos, mapeamento de rede de telefonia e de dados, ventilação mecânica, climatização, impermeabilização, etc.;
- i) Memoriais descritivos dos respectivos projetos, não contemplando as respectivas memórias de cálculo.

A norma finaliza descrevendo os procedimentos para entrega e atualização do manual, destacando que toda modificação realizada no imóvel deverá ser incluída no mesmo, de forma a mantê-lo organizado e atualizado, tanto para o usuário atual, como no caso de repasse do imóvel a outro usuário.

Após um breve resumo da norma, pode-se fazer um paralelo entre os itens mencionados na norma com os que são relevantes ao estudo da Residência A.P.

É importante para o estudo em questão a utilização de imagens detalhadas, comparando com o projeto, tabelas e gráficos, como sugere a norma, uma vez que na residência existem diversos sistemas, como hidráulicos, elétricos, automação e detalhes como paredes hidráulicas, os tipos e especificações de materiais utilizados nos acabamentos, que devem ser levados em conta na manutenção ou em uma futura reforma.

A norma apresenta um modelo básico para a divisão do manual, porém sugere-se a utilização do modelo onde o manual é dividido de forma que o usuário possa se localizar rapidamente nas diversas áreas da casa. Ao invés de elencar os tópicos por sistemas, como instalações, projeto estrutural, etc, pode-se elencar por áreas ou cômodos da residência, facilitando para o usuário a identificação, por exemplo, do tipo de tinta que foi utilizado no quarto de hóspedes, ou qual a marca do piso utilizado na cozinha.

Cada tópico é descrito de forma detalhada no item 5 da norma e, para o presente estudo, o foco foi direcionado para a descrição das particularidades dos componentes e sistemas mais relevantes. As peculiaridades destes componentes apontam para informações como o sistema construtivo empregado, carregamentos admissíveis e especificações técnicas e de fornecedores.

Por existirem na Residência A.P. diversos sistemas automatizados, quando a norma menciona as questões de limpeza e manutenção, é importante evidenciar ao usuário as empresas qualificadas para os serviços e também a periodicidade de cada manutenção. Estes assuntos são tratados na norma no item 5.6.

O último tópico abordado na norma traz as questões legais e apresentação dos projetos, bem como as medidas de segurança que devem ser tomadas em situações de emergência. No manual da Residência A.P. deverão constar os projetos e medidas de segurança para combate a incêndio, panes elétricas e vazamentos hidráulicos e de gás.

4.3 ANÁLISE DOS SISTEMAS E COMPONENTES DO IMÓVEL PERTINENTES À ELABORAÇÃO DO MANUAL

Esta análise tem por finalidade expor como devem ser realizados os procedimentos para identificação das particularidades de cada sistema e componente da edificação.

Após estudo das recomendações da norma, vistorias cautelares na obra, análise dos projetos, sistemas e componentes da Residência A.P., alguns tópicos foram destacados como aqueles que deverão receber mais atenção quanto ao seu entendimento, modo de operação e manutenção.

Ordenados de forma aleatória, os itens a seguir discorrem sobre as particularidades onde os equívocos nos procedimentos de uso e manutenção são mais frequentemente cometidos.

4.3.1 Estrutura

A estrutura da residência em questão é dividida em duas categorias: infraestrutura e superestrutura.

No que se refere à infraestrutura, dois elementos demandam atenção especial quanto às especificações e manutenção: a fundação e o muro de arrimo, conforme Figura 8.

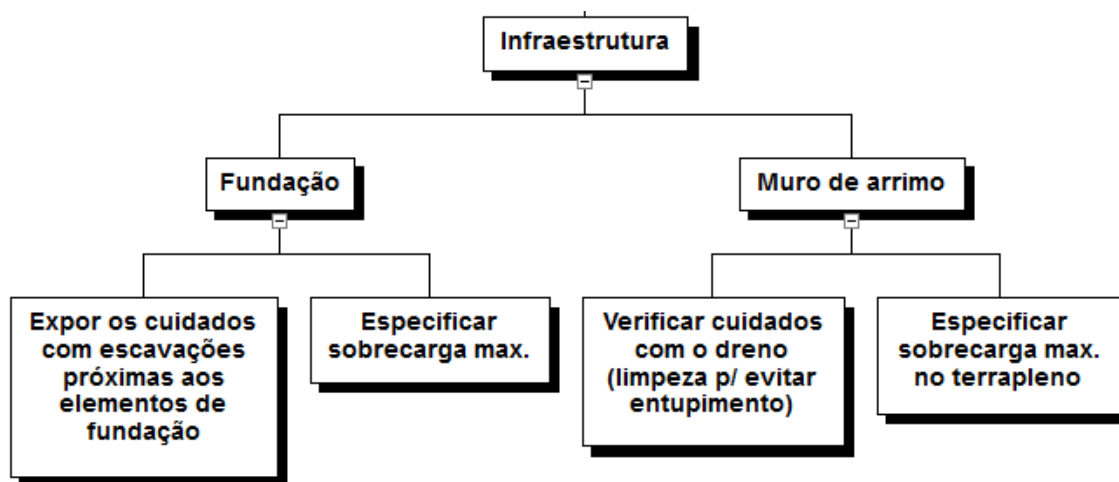


Figura 8 - Peculiaridades da Infraestrutura.

É relevante, portanto, esclarecer a finalidade para a qual foi concebida a edificação, expondo tolerâncias de sobrecargas para utilização da mesma. Da mesma forma, é importante expor os cuidados que devem ser tomados quando possíveis reformas exigirem escavações próximas aos elementos de fundação, alertando para evitar a exposição das estacas e, conseqüentemente extinguindo o atrito lateral.

Quanto às obras de contenção de solo, da mesma forma deve-se especificar a sobrecarga admissível no terrapleno, bem como apresentar os procedimentos de manutenção em relação ao dreno para evitar entupimento do mesmo e conseqüentemente o aumento de pressão hidrostática qual o muro de arrimo não está calculado para resistir.

Seguindo o mesmo raciocínio da infraestrutura, as especificações relacionadas à superestrutura, de acordo com a figura 9, devem alertar para a finalidade a qual foi concebida, estabelecendo sobrecargas admissíveis para cada cômodo, conforme previsto no cálculo estrutural, embasado na NBR 6120/1980 Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações, evitando que um ambiente seja utilizado para um fim não previsto (ex.: apoiar hidromassagem em uma sacada).

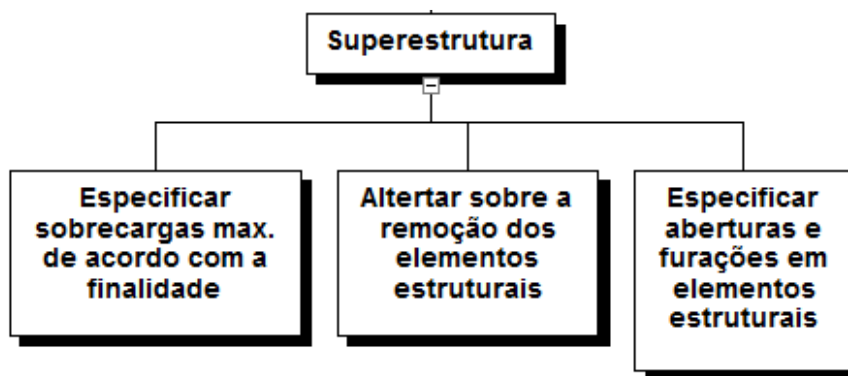


Figura 9 - Peculiaridades da Superestrutura.

Apesar de parecer evidente, é de grande significância alertar sobre a impossibilidade de remoção dos elementos estruturais em situações de reforma, bem como especificar os elementos aos quais se admitem ou não perfurar passagens para tubulações, conduletes e outros.

Na Residência A.P., o tipo de laje empregada foi a pré-moldada, à qual se admitem perfurações, desde que na região de enchimento. Em casos de lajes protendidas, preferencialmente deve-se tomar o cuidado de alertar o usuário para a impossibilidade de perfurações ou elaborar um croqui demarcando as regiões não perfuráveis em função dos cabos de protensão.

4.3.2 Elementos de Vedação

Através da análise do projeto e da obra, conclui-se que há somente dois tipos de elementos de vedação na Residência A.P.: alvenaria de blocos cerâmicos vazados e gesso acartonado (drywall). Este último foi empregado apenas com a finalidade de colaborar com o sistema de isolamento acústico no estúdio de música.

Algumas particularidades quanto aos elementos de vedação devem ser observadas quando da elaboração do manual, conforme a figura 10.

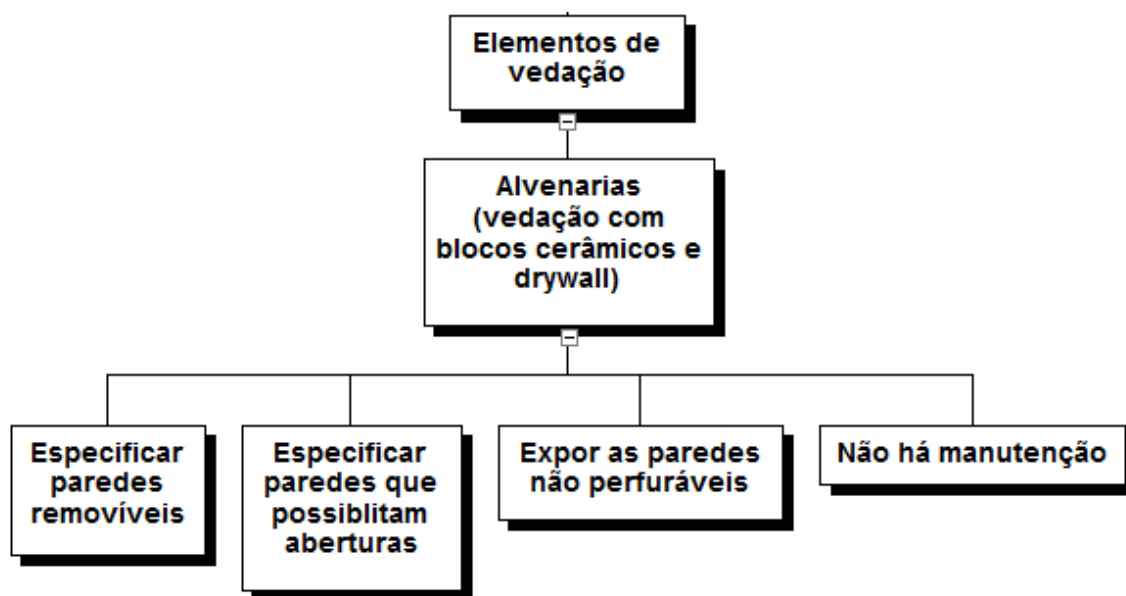


Figura 10 - Peculiaridades dos Elementos de Vedação.

Primeiramente, é imprescindível identificar as alvenarias que são estruturais e as que desempenham função apenas de vedação, com a finalidade de expor aquelas que são removíveis e permitem aberturas (no caso em questão, não há alvenarias estruturais).

Num segundo momento, de maneira clara e objetiva, recomenda-se apresentarem as paredes não perfuráveis em função das diversas tubulações hidráulicas e elétricas ocultas, baseando-se no *as built* do empreendimento.

O estudo em questão não apresenta propriamente o *as built*. No entanto, é possível identificar as paredes não perfuráveis através de registros fotográficos destas que possuem tubulações fixadas, anteriormente ao revestimento, bem como através do distanciamento dos elementos de manobra (registros, válvulas, interruptores, etc.) aferidos no loco após o revestimento, durante esta pesquisa. A figura 11 exemplifica o registro fotográfico da parede de um banheiro antes da aplicação do revestimento.



Figura 11 - Paredes do Dormitório de Hóspedes: tubulações de água quente e fria, e eletrodutos da instalação elétrica e hotfloor.

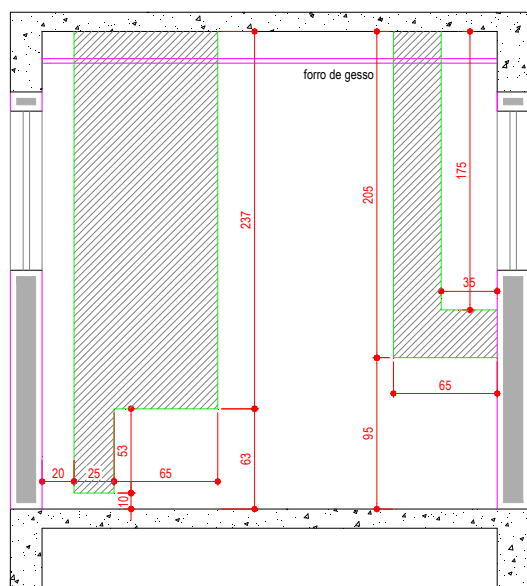
Sincronizando estas duas informações, foi possível obter um desenho técnico o qual representa a real situação dos trajetos das instalações, conforme figuras 12, 13 e 14.



Figura 12 - Tubulações hidráulicas embutidas na alvenaria antes do revestimento.



Figura 13 - Dispositivos de manobra aparentes e tubulações ocultas após o revestimento.



B.W.C. DORMITÓRIO II - VISTA
ESC.: 1/25

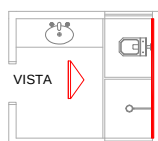


Figura 14 - Esquema da Parede Não Perfurável do BWC do Dormitório II.

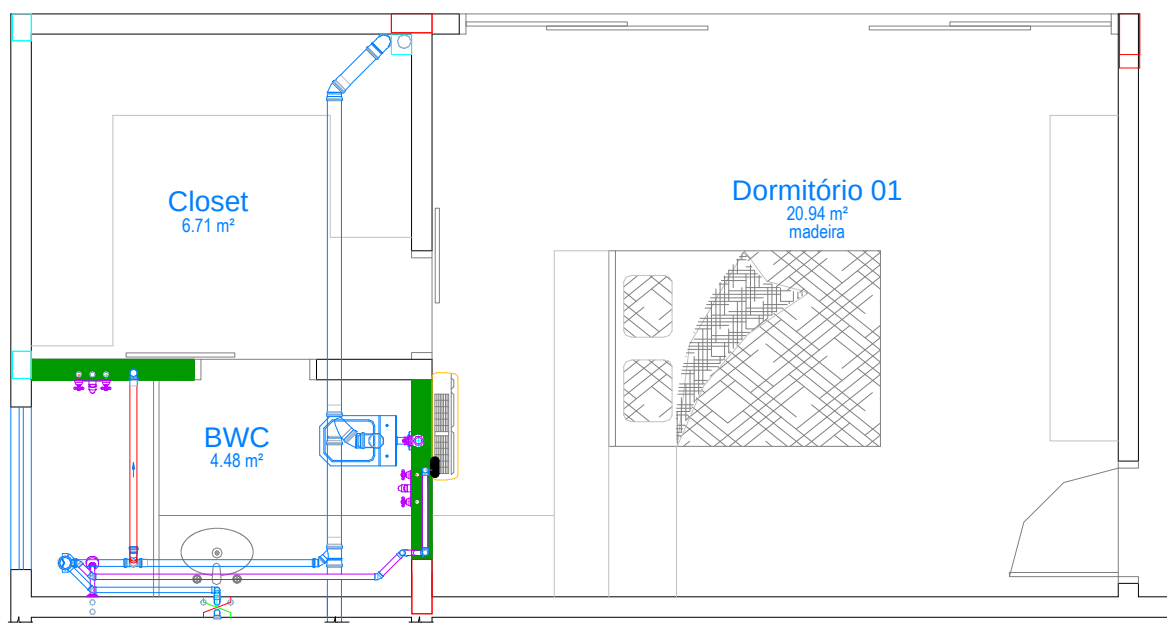


Figura 16 - Paredes não perfuráveis: na face da parede do closet e do dormitório devem ser limitadas as profundidades de perfuração.

As paredes identificadas na cor verde da figura 16 exemplificam a situação em que o móvel do closet e do dormitório possuem certas restrições no que diz respeito à profundidade do seu elemento de fixação.

Para que seja evitado tal inconveniente é recomendado instruir o usuário limitando o comprimento máximo da bucha a ser utilizada em perfurações dos elementos de vedação através de uma nota neste item do manual. Os mesmos procedimentos valem para os elementos em drywall empregados na Residência A.P., com a restrição para fixação de armários e equipamentos nos locais não previamente estruturados para recebê-los.



Figura 17 - Estúdio de música: drywall em gesso acartonado utilizado como um dos componentes do isolamento acústico.

4.3.3 Cobertura

Neste tópico, três itens são de grande relevância: estrutura do telhado, tipo de telha e chapas galvanizadas para calhas e rufos, de acordo com a figura 18.

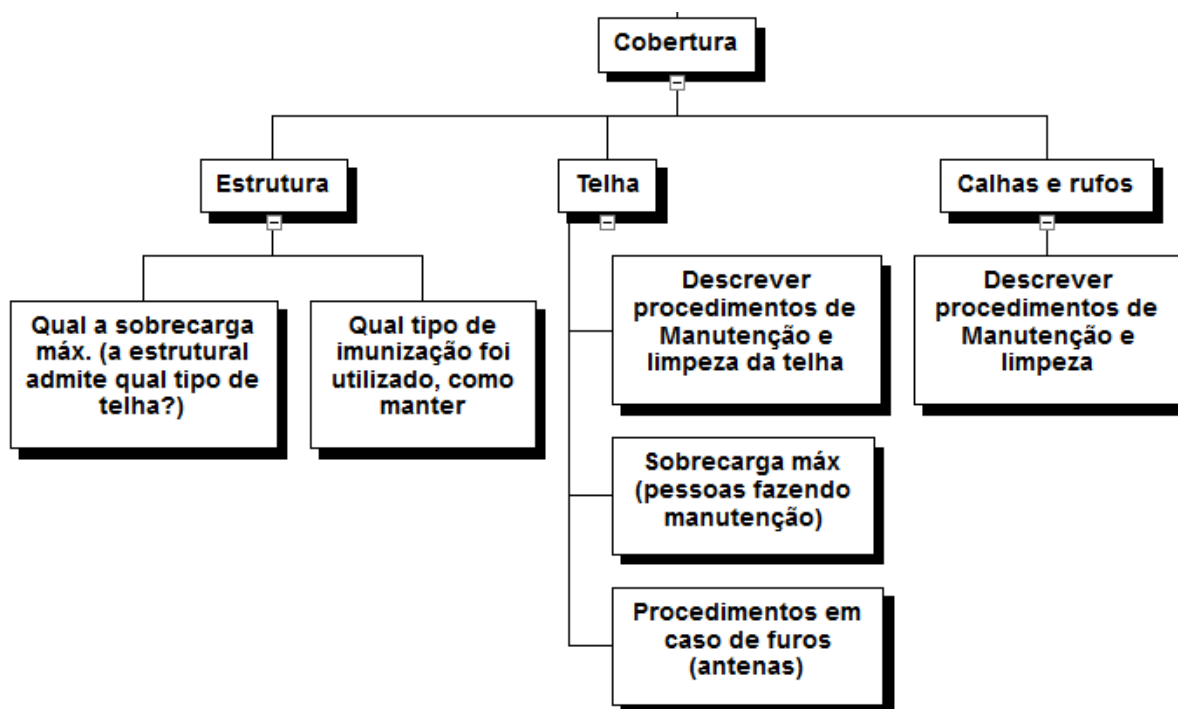


Figura 18 - Peculiaridades da Cobertura

Como em qualquer tópico do manual, o usuário deve estar consciente do sistema construtivo e material empregado na sua edificação. Estas descrições estarão contidas no memorial descritivo da obra, parte anexa constituinte do Manual de Manutenção, Uso e Operação e não precisa ser descrita neste capítulo.

Uma vez tendo em mente que o tipo de estrutura empregada na Residência A.P. é de madeira (figura 19), deve-se especificar a sobrecarga máxima admissível para esta, esclarecendo que a mesma foi calculada para suportar uma cobertura de telha de fibrocimento com espessura não superior a 6,0 mm, bem como painéis para aquecimento solar com dimensões limitadas em 1,50 x 1,00 m, conforme figura 20.



Figura 19 - Estrutura de madeira da Residência A.P.



Figura 20 - Painéis para aquecimento solar de água: sobrecarga na cobertura.

Quanto à telha empregada na cobertura, além de informar ao usuário, através de documentos anexos ao manual, as recomendações do fabricante, é também importante apontar a sobrecarga máxima de equipamentos e pessoas realizando os procedimentos de manutenção, bem como a correta maneira de proceder esta manutenção.

É de igual relevância enumerar os procedimentos necessários em casos de perfurações da telha para fixação de elementos diversos, a exemplo das antenas ilustradas nas figuras 21 e 22: cuidadosamente deve-se perfurar a telha com equipamentos específicos (furadeira com broca simples ou serra-copo, se houver necessidade), fixar a haste na estrutura de madeira da cobertura com abraçadeiras ou semelhantes, e, por último, realizar a vedação do orifício com elastômero à base de polímeros para permitir movimentações com a variação térmica e também impedir a infiltração de água.



Figura 21 - Antena fixada na estrutura da cobertura, atravessando a telha.

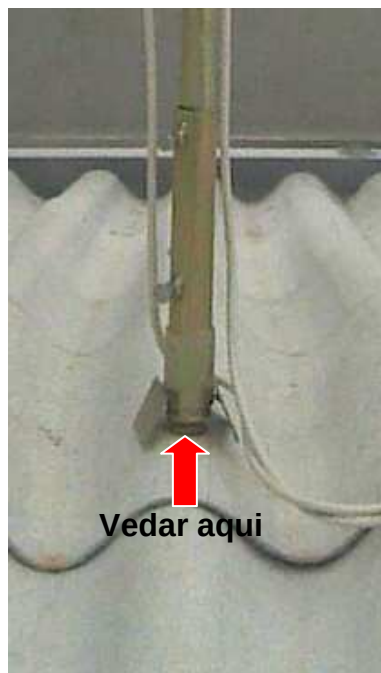


Figura 22 - Detalhe do orifício para passagem da antena antes da vedação com elastômero: indicar desenhos ilustrativos ou fotos no manual.

Da mesma forma, contemplar os procedimentos para manutenção e limpeza de calhas e rufos, evidenciando a importância deste último processo para evitar entupimentos. Também é válido ressaltar a periodicidade anual para revisão dos pontos de emendas entre calhas e sobrecalhas, bem como emenda entre os rufos, alertando para o refazimento destas vedações com o mesmo produto empregado (elastômero à base de polímeros).



Figura 23 - Detalhe da emenda com elastômero a base de poliuretano entre as chapas galvanizadas.

4.3.4 Pisos

No estudo de caso em questão, após análise dos projetos e da obra, algumas considerações quanto ao piso da residência devem ser feitas. A figura 24 apresenta as peculiaridades referentes ao piso.

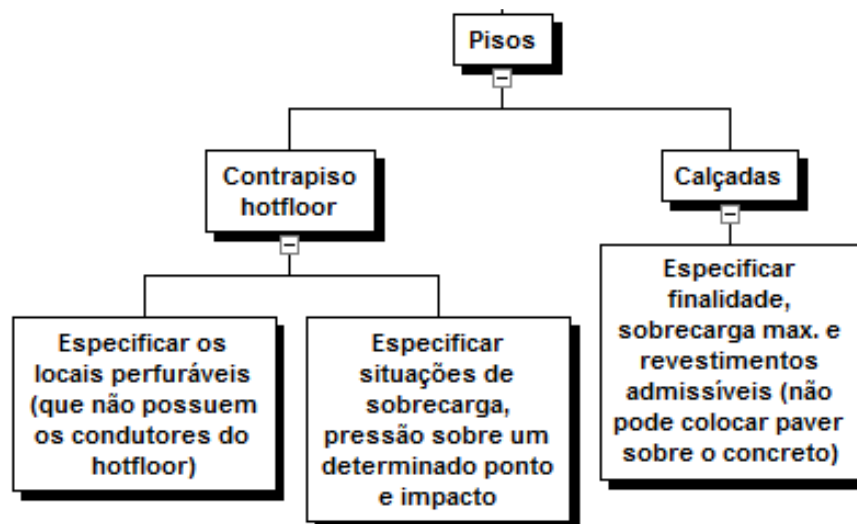


Figura 24 - Peculiaridades dos Pisos.

O sistema de aquecimento elétrico do piso (Hotfloor) solicitado pelo proprietário da residência requer atenção quanto aos locais não perfuráveis, uma vez que o sistema compreende uma resistência elétrica que fica envolvida no contrapiso (figura 25).



Figura 25 - Sistema Hotfloor: resistências elétricas que serão capeadas com argamassa de contrapiso (As áreas que não possuem resistência são os locais onde haverá móveis fixos)

Cabe fazer uma ressalva de que, como no caso em questão, por mais que o próprio cliente tenha contratado o sistema, competindo à construtora apenas o capeamento das resistências com argamassa para contrapiso, é necessário reforçar no manual, além das especificações do fabricante, as considerações que se referem aos locais não perfuráveis, bem como os pontos onde não deve haver impactos e sobrecargas consideradas excessivas.

O mesmo raciocínio é válido para as calçadas (figura 26), devendo-se ressaltar a finalidade para a qual esta foi construída (acesso de veículos pesados e pedestres), evitando que o uso seja indevido (ex. acessar o corredor de veículos de passeio que é revestido com pedra portuguesa com um caminhão).



Figura 26 - Corredor de acesso de veículos com revestimento em pedra portuguesa: dimensionado para ser utilizado por veículos leves.

Da mesma forma como descrito no item “Elementos de Vedação”, deve-se representar de forma clara e objetiva todas as áreas não escaváveis dos pisos e também jardins a fim de se evitarem rompimentos de tubulações com possíveis escavações, conforme ilustrado na figura 27.



Figura 27 - Disposição das tubulações de instalações elétricas e hidráulicas: registro fotográfico que serve como ferramenta para elaboração do as built.

4.3.5 Sistemas de Impermeabilização

Neste elemento integrante da construção, além do tipo de impermeabilização empregado, descrito no memorial descritivo, cabe ressaltar no Manual de Manutenção, Uso e Operação os cuidados para o não rompimento das mantas impermeabilizantes durante um procedimento de limpeza ou manutenção, conforme figura 28.

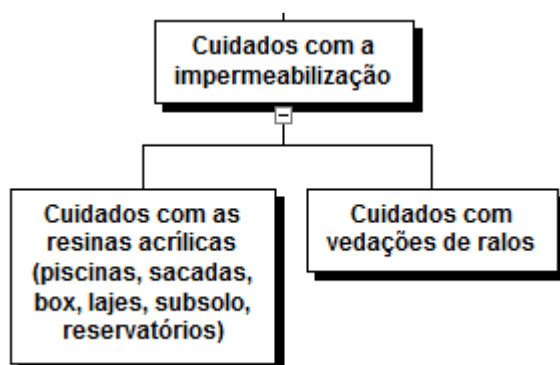


Figura 28 - Peculiaridades do Sistema de Impermeabilização

De acordo com as figuras 29 e 30, é importante ressaltar a não possibilidade de se recortar a manta que envolve o ralo, procedimento este ora comum por parte dos funcionários responsáveis pelas limpezas diárias da residência que confundem possivelmente com resíduos de materiais empregados na fase de construção.



Figura 29 - Manta de resina acrílica da Residência A.P. que envolve o ralo

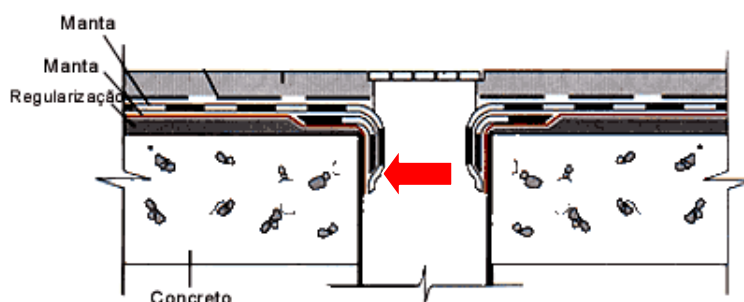


Figura 30 - Esquema que mostra a manta envolvendo o ralo: alertar para a não remoção desta manta

Outro detalhe de grande importância é realçar a impossibilidade de efetuar os procedimentos de limpeza das áreas frias com água em abundância (ex. banheiros), uma vez que nos banheiros da Residência A.P. apenas os boxes foram impermeabilizados e a infiltração de água pelo revestimento e rejunte pode ocasionar diversas manifestações patológicas. Esclarecer em uma nota que o rejunte não é responsável pela vedação de umidade é também uma consideração válida, uma vez que o Manual de Manutenção, Uso e Operação deve elucidar o usuário para as características do seu imóvel.

A residência em questão apresenta um tipo de escoamento e destinação de água diferenciado nos boxes dos banheiros conhecido como seca piso. Este consiste em uma grelha que faz a coleta da água de uso ao invés do ralo. A dificuldade encontrada pela construtora é quanto à vedação entre o revestimento e esta canaleta conforme mostra a figura 31. Segundo relato do engenheiro gestor da obra, a solução encontrada para se efetuar esta vedação foi o emprego de elastômero à base de poliuretano na primeira camada e rejunte epóxi na última camada para não destoar dos demais rejuntos.



Figura 31 - Seca piso de um dos banheiros da Residência A.P. - os locais indicados serão rejuntados e deve haver cuidado adequado para limpeza do rejunte.

Portanto, é relevante descrever que este rejunte, durante os procedimentos de limpeza, não deve sofrer qualquer tipo de abrasão a fim de não danificá-lo.

4.3.6 Esquadrias e Elementos Metálicos

O manual da Residência A.P. deve conter orientações para manutenção, uso e operação das janelas e portas-janela de PVC empregadas, complementando as especificações repassadas pelo fornecedor com os dados julgados pertinentes. Desta forma, recomenda-se que sejam expostas as informações do fabricante mais importantes no corpo do manual em um item específico para esquadrias e elementos metálicos e não somente como anexo.

É válido também ressaltar a necessidade de se manterem janelas e portas abertas diariamente por certo período de tempo para que haja ventilação dos cômodos, evitando manifestações patológicas ocasionadas pelo acúmulo de umidade relativa do ar. A figura 32 resume os aspectos mais importantes a serem abordados

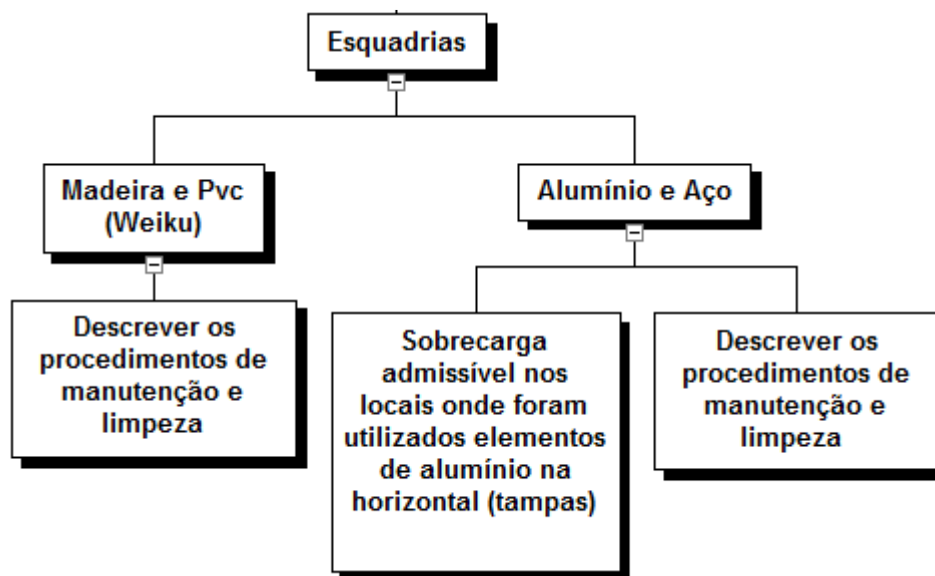


Figura 32 - Peculiaridades das Esquadrias e Elementos Metálicos.

Demais elementos em aço como as portas de alçapões, tampas para inspeção de casa de bombas da cisterna, e elementos em alumínio, a exemplo da tampa da casa de bombas da piscina devem receber atenção individual no que diz respeito às sobrecargas que podem receber, e aos procedimentos de manutenção.

Deve-se estabelecer um limite máximo de 20,0 kg/m² de sobrecarga para as portas de alçapões e tampas diversas confeccionadas em aço e que permanecem posicionadas na horizontal, alertando, portanto, para a impossibilidade de se apoiarem vasos ornamentais, pessoas acessarem, enfim, qualquer sobrecarga que venha a exceder o limite estabelecido, comprometendo a funcionalidade e durabilidade do elemento. No caso da tampa de fechamento da casa de bombas da piscina (figura 33), bem como o teto da central de GLP confeccionados em alumínio, deve-se restringir qualquer tipo de sobrecarga que exceda 5,0 kg/m².



Figura 33 - Tampa da casa de bombas da piscina confeccionada em alumínio - restringir sobrecarga máxima.

Nos casos dos elementos dotados de dobradiça (figuras 34 e 35) em que a sua utilização é pouco frequente, aconselha-se recordar o usuário para a aplicação de lubrificante, acompanhado pela ação de abrir e fechar repetitivamente a porta a fim de certificar a lubrificação de toda a dobradiça. Este processo deve ser realizado a cada 45 dias.



Figura 34 - Alçapão da Torre da Caixa d'água - lubrificar dobradiças periodicamente.



Figura 35 - Tampa da casa de bombas da piscina - lubrificar dobradiças periodicamente.

4.3.7 Revestimentos e Pinturas

Os revestimentos e pinturas empregados em qualquer empreendimento são elementos os quais existe grande contato por parte do usuário. Seja para procedimentos de manutenção, onde há situações em que se necessita saber as características do elemento utilizado em caso de reposição, ou para situações de limpeza, caso em que é necessário saber qual o produto recomendado ou não.

É de grande importância, portanto, orientá-lo através do manual quais as características de revestimento e tipo de pintura estão sendo empregados em cada ambiente, sua finalidade e os procedimentos para manutenção e limpeza, de acordo com a figura 36.

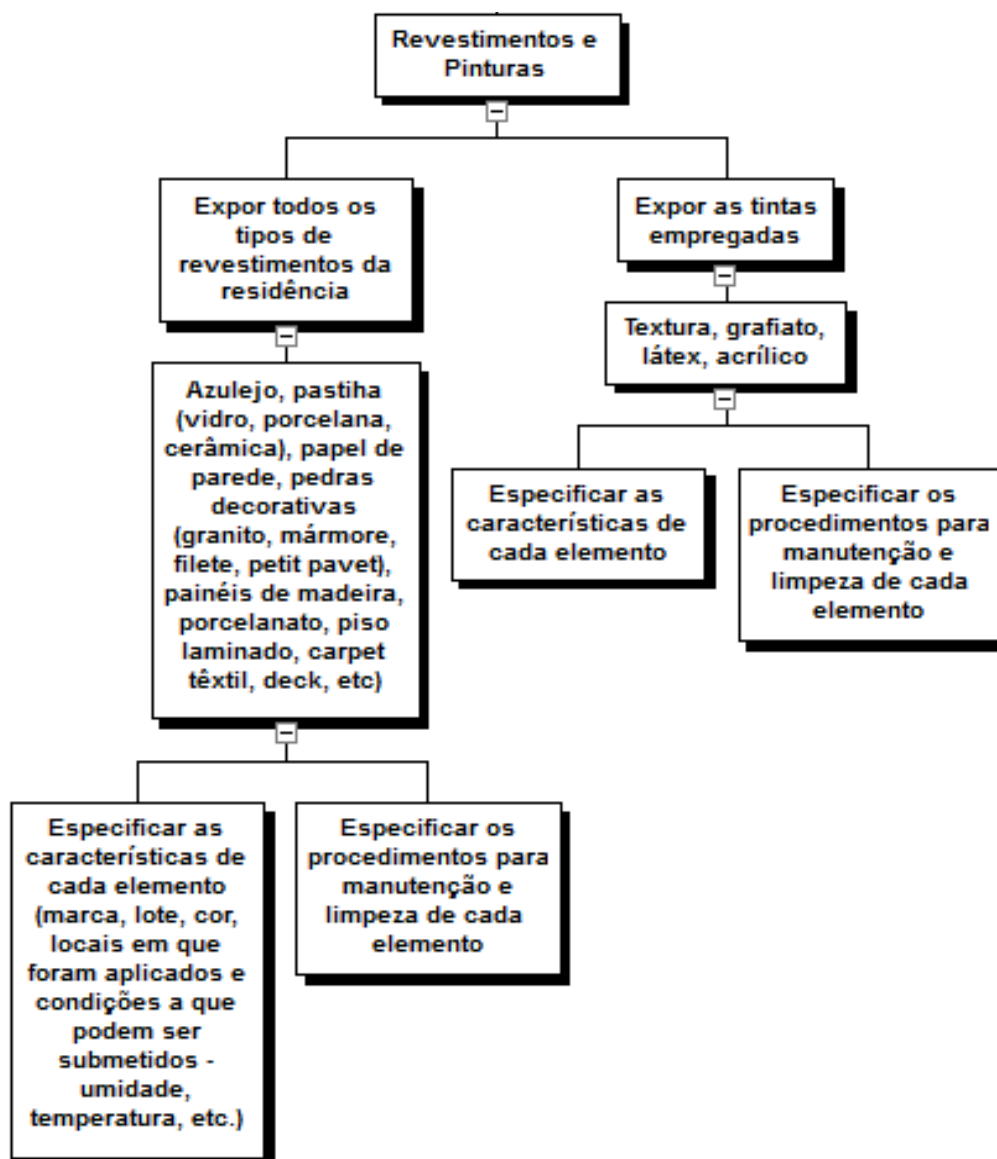


Figura 36 - Peculiaridades dos Revestimentos e Pinturas

Para identificação das características dos revestimentos e pinturas empregados, sugere-se que sejam utilizadas ilustrações ou fotos das embalagens, de forma que se exponham as informações da marca, nome, lote e tonalidade, conforme apresentado nas figuras 37, 38 e 39.



Figura 37 - Registro da caixa e das informações da pastilha empregada como revestimento do vestiário da piscina.

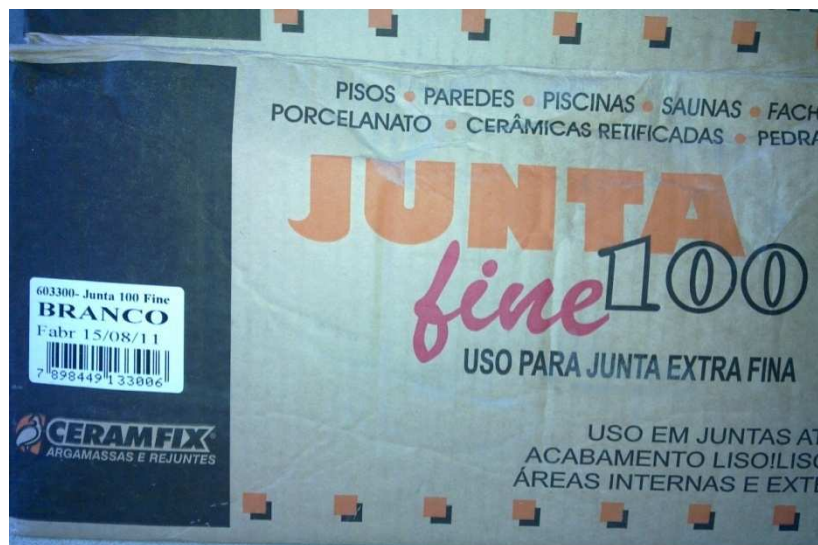


Figura 38 - Registro do tipo de rejunte empregado nos mármore do piso.



Figura 39 - Registro das informações de uma das cores de grafiato empregado nas paredes externas da Residência A.P.

A ideia de se utilizar o recurso de fotografias auxilia o responsável pela elaboração do manual, uma vez que a busca pelas informações de revestimentos e tintas empregadas é facilitada.

Quanto aos procedimentos de manutenção e limpeza, é válido fazer uma leitura das recomendações do fabricante de cada revestimento e elemento de pintura, e transcrever os trechos mais importantes para o Manual de Manutenção, Uso e Operação da edificação, de forma a destacar as operações de maior relevância, bem como as mais corriqueiras.

4.3.8 Instalações

As instalações de uma edificação devem constar como anexo do manual através dos projetos após a elaboração do *as built*. No entanto, algumas informações mais relevantes quanto à operação e manutenção devem ser destacadas num capítulo apropriado do Manual de Manutenção, Uso e Operação.

No estudo em questão, observou-se que além das instalações convencionais de um empreendimento, havia ainda algumas instalações especiais. Desta forma, podem-se dividir as instalações em três grandes grupos, conforme a Figura 40.

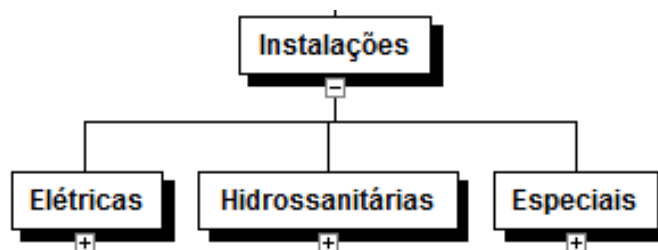


Figura 40 - Instalações

A padronização das instalações facilita na posterior manutenção das mesmas. Na figura 41 pode se visualizar as 3 cores dos eletrodutos empregados para a infraestrutura de som, elétrica e comandos/automação.

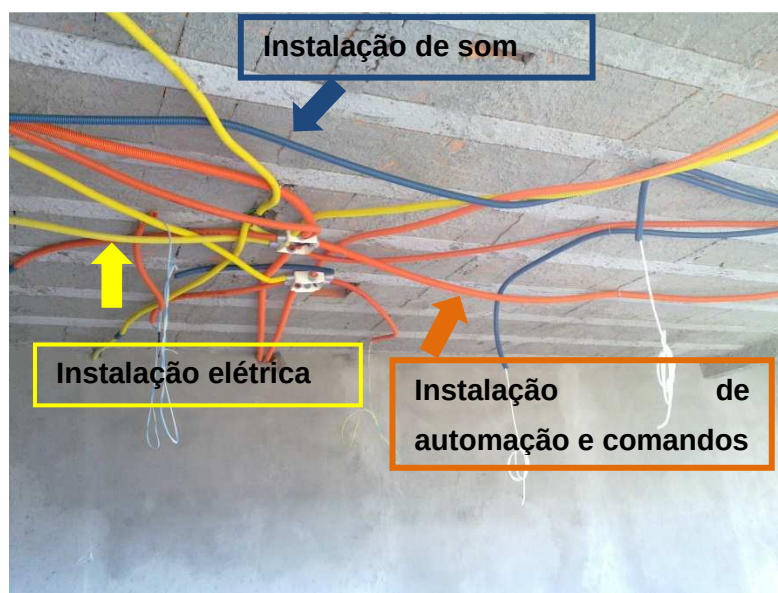


Figura 41 - Eletrodutos de instalações

De um modo geral, para as instalações elétricas, deve-se recomendar que fosse atendido sempre o que foi projetado, não sobrecarregando circuitos com equipamentos de potência acima do previsto, bem como alertar para o desligamento dos dispositivos de manobra (disjuntores) quando se efetuar qualquer manutenção. Utilizar materiais de boa qualidade e, de preferência, consultar o técnico responsável pela instalação antes de executar qualquer modificação. O contato deste estará também disponível no manual em capítulo adequado.

Paro o estudo em questão, deve-se expor em nota que não é permitido passar condutores energizados no mesmo eletroduto das instalações de comando, automação ou som.

Para as instalações hidrossanitárias, alertar para a manutenção do selo hídrico dos ralos sifonados (figura 42), evitando que este seque e ocasione o retorno dos gases do esgoto, executar procedimentos de limpeza periodicamente das caixas de inspeção, gordura, passagem, reservatório superior e inferior.

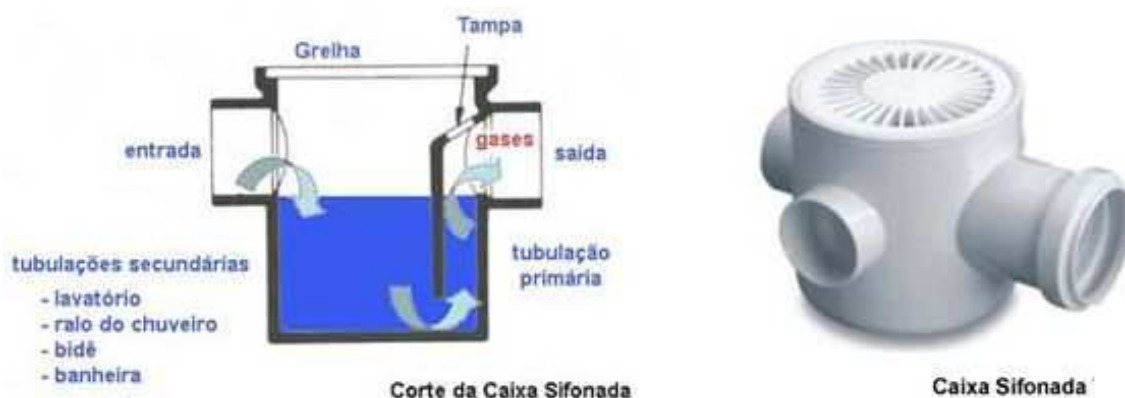


Figura 42 - Ilustração do Selo Hídrico

Vale ressaltar também neste tópico a importância da manutenção dos conjuntos moto-bomba e das bombas circuladoras, destacando do manual das mesmas as informações mais relevantes para constarem no Manual de Manutenção, Uso e Operação.

É relevante observar também neste capítulo, a importância de se consultar as paredes perfuráveis para eventuais furos que se deseje executar, com o intuito de evitar que se atinja qualquer tubulação oculta nas paredes. Para tanto, o *as built* tem que estar fiel ao executado, sempre que possível acompanhado de imagens da própria obra, como exemplificado na figura 43.



Figura 43 - Exemplo de imagem a ser aproveitada no manual.

As instalações especiais demandam uma manutenção periódica para que seja mantida a qualidade do sistema e a operacionalidade da automação.

Atualizações do sistema deverão estar descritas no manual, incluindo empresa que criou o software de automação, empresas responsáveis pela instalação e os contatos das diversas autorizadas de cada equipamento. Deve ser ressaltado no manual que a cada nova inclusão de equipamento, o sistema deverá ser reconfigurado e para isso faz-se necessária a utilização da assistência técnica.

A apresentação do sistema de automação e comandos da residência deve ser feita na entrega da residência e também constar no Manual de Manutenção, Uso e Operação, uma vez que são vários comandos e configurações possíveis que podem causar certo transtorno ao proprietário se este não souber a correta configuração do seu equipamento. A utilização de croquis e esquemas para simplificar a instalação é recomendada.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após o levantamento dos dados técnicos e legais que envolvem a concepção do Manual de Manutenção, Uso e Operação de uma edificação de alto padrão, pode-se observar a complexidade para a adequada elaboração do mesmo.

Com este estudo, foi possível observar alguns tópicos que devem ser destacados quando da elaboração do manual.

Sugerem-se alguns procedimentos para o desenvolvimento do manual:

Primeiramente, deve-se realizar uma análise cautelar da norma NBR 14037/2011 com o intuito de identificar os conteúdos a serem incluídos na estrutura do manual.

Existem duas situações em que se pode iniciar a elaboração do manual: durante a execução do empreendimento e depois da obra concluída. A situação em que se inicia a elaboração do manual durante a execução é a mais ideal. Desta forma pode-se manter um acompanhamento da obra de forma a se registrarem através de fotografias detalhes e métodos de construção, embalagens dos produtos utilizados, bem como datas significativas de concretagens e início das etapas construtivas mais importantes.

Caso a obra já esteja concluída, deve-se prosseguir analisando e estudando cuidadosamente todos os projetos, buscando extrair a maior quantidade de informações possíveis. Visitas à edificação e questionamentos aos envolvidos na obra (engenheiro responsável pela execução e projetistas) também são convenientes para se elucidar como foi a concepção do empreendimento.

O próximo passo é compilar todos os dados coletados, confrontando o que foi projetado com o que foi executado. Caso não haja uma equalização, deve-se solicitar o *as built* referente a todos os sistemas e componentes da edificação.

De posse do *as built* e das informações compiladas, prossegue-se com a identificação das particularidades de cada sistema e componente do empreendimento no que se refere às informações sobre colocação do imóvel em uso, recomendações para ações em situações de emergência, bem como manutenção e limpeza. Neste momento é necessária a elaboração de um estudo sobre as possíveis manifestações patológicas caso não haja correta manutenção dos sistemas e equipamentos.

Num próximo momento, norteando-se pelos requisitos mínimos exigidos pela NBR 14037/2011, deve-se elaborar a estrutura do manual, identificando os tópicos pertinentes a constarem.

Paralelamente, sugere-se agrupar as informações e características de todos os sistemas e componentes da residência por cômodo, a fim de facilitar a procura das informações por parte do usuário.

Com o intuito de facilitar a compreensão destas etapas, elaborou-se um fluxograma que torna a sequência mais didática:

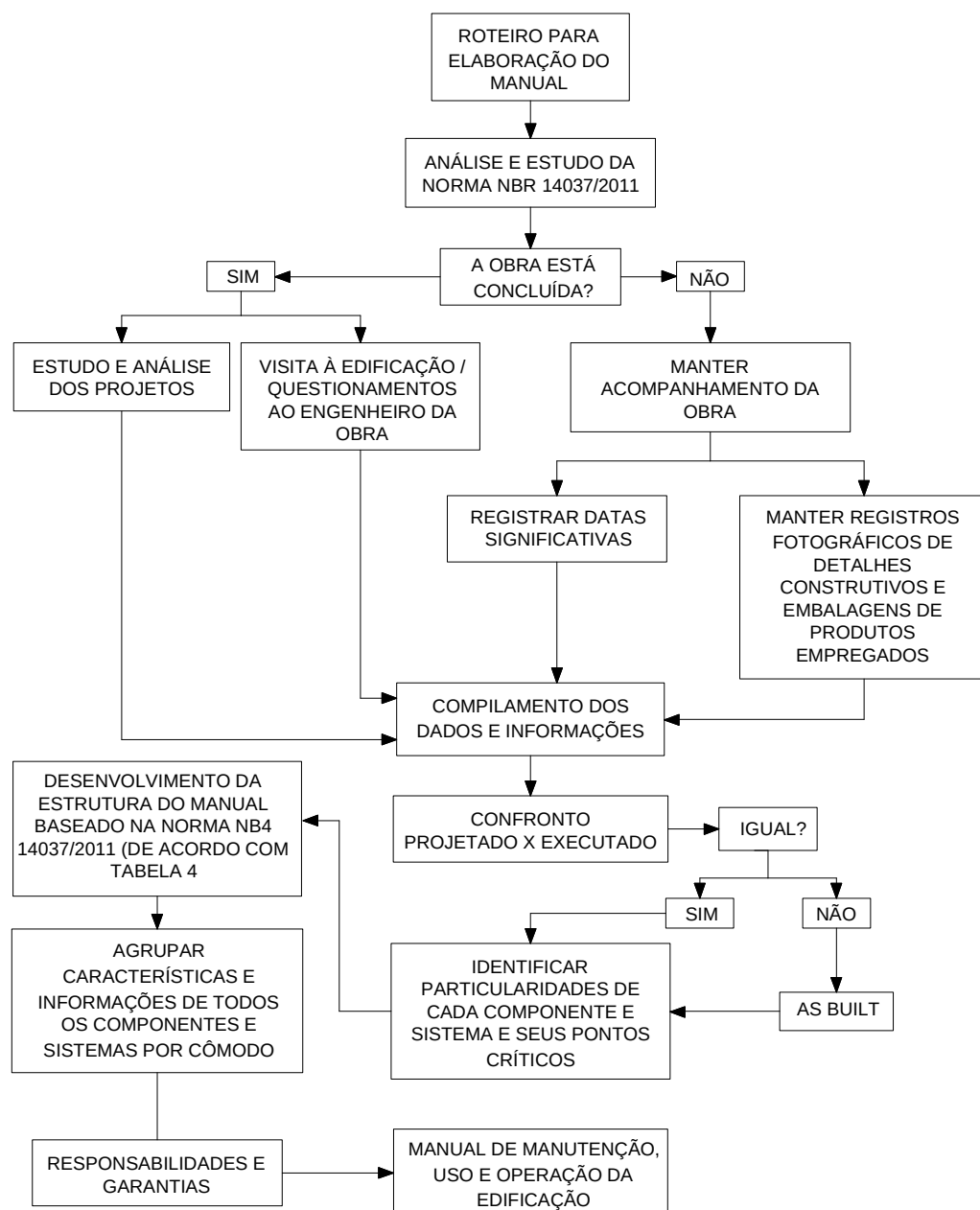


Figura 44 - Procedimentos para elaboração do Manual de Manutenção, Uso e Operação.

6. CONCLUSÃO

Foi possível identificar neste estudo que a eficácia e a qualidade do manual dependem da preparação e da elaboração do mesmo, bem como da identificação das particularidades. A experiência do profissional envolvido na identificação dos pontos críticos também colabora para o eficiente desenvolvimento e é empírica, pois tende a ser aperfeiçoada à medida que são elaborados os documentos de diversos empreendimentos consecutivos, cada um com a sua particularidade, aumentando o nível de detalhes.

A norma NBR 14037/2011 é indispensável, pois regulamenta a elaboração do manual quanto aos requisitos mínimos que devem estar inseridos neste documento, genericamente.

Em função da complexidade e volume de dados a serem coletados e analisados, acredita-se ser viável a criação de um departamento dentro da empresa construtora ou a terceirização do serviço de elaboração do manual.

Qualquer que seja a opção, é interessante implantar na empresa construtora a cultura de se coletarem e registrarem incessantemente todos os dados da obra durante as diversas etapas de execução, que irão colaborar para a eficácia do manual tornando-o mais completo.

No estudo, foi possível observar que agrupar as informações, características e especificações do capítulo “Descrição do Imóvel”, componente do manual, por cômodo seria um fator facilitador para a operação do manual por parte do usuário.

Exemplificando, em situações cotidianas de reforma de um cômodo, fica mais fácil para o usuário encontrar no manual do seu imóvel todas as informações possíveis referente a este em um capítulo único. Desta forma, qualquer que seja a característica e finalidade da reforma, o usuário pode rapidamente encontrar informações sobre tubulações ocultas em alvenarias, juntamente com as especificações dos revestimentos, sobrecargas e cargas máximas, tanto estruturais como elétricas e todas as demais apresentadas neste estudo de caso. Outro benefício é que seria mais difícil esquecer-se de consultar alguma característica do cômodo para compatibilização da reforma, pois as informações referentes a este

não estariam difundidas no manual, mas reunidas em tópicos sequenciais em um capítulo apropriado.

A Norma NBR 14037/2011 não especifica o tipo de mídia em que deve ser apresentado o manual, apenas exige que o mesmo seja entregue. Levando em consideração o avanço da tecnologia e as características específicas da Residência A.P., sugere-se a utilização de mídias digitais. Como a residência já possui sistema de automação empregando o uso de tablets para operar os sistemas, pode-se criar o manual em formato de aplicativo, onde o usuário poderia navegar virtualmente pela casa e em cada cômodo acessar as características como tipo de pintura, revestimento, tubulações ocultas em cada parede, qual o prazo de manutenção de cada equipamento, entre outras informações. Pode-se ainda gerar avisos com relação às datas limite de manutenção de cada sistema, referenciando já no aviso quais são as empresas que podem ser contratadas para o serviço. Desta forma, o manual pode ser customizado de acordo com o perfil do cliente.

Uma vez que a interação entre usuário e manual é mais próxima, diminui-se a incidência de problemas patológicos pelo correto uso do mesmo, garantindo uma utilização mais adequada e prolongada dos sistemas. A este fato se deve a importância de se elaborar um manual com informações objetivas, claras e pertinentes, que seja apresentado ao usuário de forma didática.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037 – Manual de Operação, Uso e Manutenção das Edificações – Conteúdo e Recomendações para Elaboração e Apresentação.** Rio de Janeiro, 2011.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14645-1 – Elaboração do As Built para Edificações.** Rio de Janeiro, 2000.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674 – Manutenção de Edificações - Procedimento.** Rio de Janeiro, 1999.

ANTONIAZZI, J. P. **Patologia das Construções: Metodologia para Diagnósticos e Estudos de Caso em Marquises.** Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

ARAÚJO, H. N. **Manual do Proprietário do Imóvel: Um Exercício Prático.** Santa Catarina: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2001.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Súmula n. 194.** Disponível em: <<http://www.stj.jus.br/SCON/sumulas/enunciados.jsp?&b=SUMU&p=true&t=&l=10&i=271>>. Acesso em: 28 jul. 2011.

CASTRO, Ulisses Resende. **IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREDIAL PREVENTIVA E AS FERRAMENTAS PARA SUA EXECUÇÃO.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

CDC (BRASIL, Lei 8.078 de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 11 set. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm>. Acesso em: 28 jul. 2011.

FIKER, J. **Manual Prático de Direito das Construções** - 3ª Edição. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2008

GRANDISKI, Paulo **Perícias em Edificações**, disponível em <<http://www.snogueira.com/artigoter.php?id=8>> Acesso em jan 2012

HORTA, Maurício. **Sustentabilidade High Tech**, disponível em <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/140/imprime129430.asp>> Acesso em 21 jan2012

ILIESCU, Marcelo. **Diagnóstico das Patologias nas Edificações**. Disponível em: <<http://www.iliescu.com.br/palestras/diagnosticodaspatologiasnasedificacoes.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2012.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das Construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**: São Paulo: Escola Politécnica da USP, 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, 1985.

LOURENÇO, L.C.; MENDES, L.C. **Deteção Preventiva de Patologias em Edificações**. Fev. 2011. Disponível em <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/167/artigo209293-1.asp>>. Acesso em 18 jul. 2011.

MÉLO FILHO, E. C. **Adequação dos Manuais de Operação, Uso e Manutenção das Edificações às Normas de Segurança e Saúde do Trabalho**. Recife: Universidade de Pernambuco; Escola Politécnica de Pernambuco, 2009.

MEIRA, A. R. **Estudo das variáveis associadas ao estado de manutenção e a satisfação dos moradores de condomínios residenciais**. 2002. 285p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

PADARATZ, I. J. **Patologia nas Obras Civas**. Curitiba: Instituto IDD, 2009.

RAMOS, I. S.; METIDIERI FILHO, C.V. **Procedimentos de Assistência Técnica para Construtoras.** Mai. 2007. Disponível em <<http://www.revistatechne.com.br/techne/solucoes/busca.asp?t=procedimentos%20de%20assistencia%20tecnica&k=&pn=3&pid=&iac=&iacd=>>>. Acesso em 18 jul. 2011.

VEIGA NETO, D. **Tipos de Manutenção.** Nov. 2006. Disponível em <<http://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/tipos-de-manutencao-2/>>. Acesso em 26 jul. 2011.

ANEXO