

***NBR 14.037 (ABNT, 2014) and maintenance activities directed to a
vertical building: Case study.***

Boni, A. M.¹; Gonçalves, L. S.²

Graduandos, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

Sena, G. S.³

Professora Ma., Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

¹ meskittaboni@gmail.com; ² layaneg@yahoo.com; ³ gianassrodrigues@gmail.com

RESUMO: Os acidentes prediais decorrentes de falhas na construção ou na manutenção de edificações vêm causando mortes e prejuízos injustificáveis. Nesta esteira, o presente estudo de caso evidencia definições básicas importantes e contextualiza a manutenção predial no Brasil e suas dificuldades, a fim de subsidiar a avaliação das atividades de manutenção executadas em uma edificação vertical residencial. Os indicadores obtidos foram elaborados com base na NBR 14.037 (ABNT, 2014) e na atribuição de pontuação ao atendimento dos itens da norma. Além disso, para avaliação das manifestações patológicas existentes no empreendimento, visualizadas por meio de vistoria, foi adotado o método G.U.T. (Gravidade x Urgência x Tendência), com produção de dois indicadores que contemplam: a dificuldade em atender os documentos mínimos obrigatórios do manual de uso e manutenção do empreendimento e atendimento à referida norma com base em um manual de uso já disponível aos usuários. Após vistoria e avaliação das manifestações patológicas, identificaram-se os subsistemas com maior pontuação: juntas de dilatação, instalações hidráulicas e infiltrações. Finalmente, foram orientadas ações a serem adotadas para reestabelecer os subsistemas afetados e as atividades de manutenção necessárias ao prolongamento da vida útil e à prática da gestão de manutenção conforme a NBR 5.674 (ABNT, 2012).

Palavras-chaves: manutenção predial, inspeção predial, gestão da manutenção, plano de manutenção.

ABSTRACT: Property accidents resulting from failures in construction or maintenance have caused unjustifiable deaths and losses. In this way, the present case study highlights important basic definitions and contextualizes building maintenance in Brazil and its difficulties, in order to evaluate the maintenance activities performed in a vertical residential building. The indicators obtained were prepared based on NBR 14,037 (ABNT, 2014) and on the attribution of punctuation to the fulfillment of the standard items. In addition, the G.U.T method was adopted to evaluate the pathological manifestations existing in the enterprise, viewed through inspection. (Gravity x Urgency x Trend), with the production of two indicators, which include: the difficulty in meeting the minimum mandatory documents in the project's use and maintenance manual and compliance with that standard based on a user manual already available to users. After inspection and evaluation of pathological manifestations, the subsystems with the highest scores were identified: expansion joints, hydraulic installations and infiltrations. Finally, actions were taken to be taken to reestablish the affected subsystems and the maintenance activities necessary to extend the useful life and the practice of maintenance management in accordance with NBR 5.674 (ABNT, 2012).

Keywords: Building maintenance, Building inspection, maintenance management, maintenance plan.

Área de Concentração: 01 – Manual de manutenção, 02 – Inspeção Predial.

1 INTRODUÇÃO

Um imóvel é planejado e construído para atender seus usuários por muito tempo. Para que esta expectativa seja concretizada, torna-se primordial a prática

constante da manutenção preventiva deste bem. Infelizmente, essa prática ainda não é muito difundida no Brasil, ou seja, quando se fala em imóveis, poucos são os usuários que realizam a manutenção preventiva tão adequadamente quanto o fazem para outros bens,

como automóveis, equipamentos eletrônicos etc. (CASTRO, 2007 *apud* FERREIRA, 2018).

A ausência da manutenção adequada em edificações é responsável por anomalias das mais variadas, que por sua vez são causadoras de danos materiais e, às vezes, pessoais. Esses danos são significativos, atingindo não apenas o proprietário, mas também a sociedade em geral, já que constituem causa de deterioração urbana, o que, em logo prazo, favorece a criminalidade, afasta turistas e reduz a autoestima do cidadão (IBAPE/SP, 2005).

As edificações devem ser periodicamente submetidas a atividades de inspeção, realizadas a intervalos regulares. A conservação das edificações, realizada por meio de inspeções periódicas, manutenção e reparos, constitui uma estratégia econômica, de forma que a edificação é mantida, ao longo do tempo, o mais próximo possível de seu valor nominal por meio de intervenções periódicas (GIGCH, 1996 *apud* DARDENGO, 2010).

Para Leite (2009), a manutenção de edifícios é, muitas vezes, caracterizada apenas pela execução de intervenções imediatas, que atendem às necessidades urgentes consequentes das reclamações dos usuários. Assim, tem-se uma atividade muitas vezes desenvolvida sem planejamento e previsão de encargos, contribuindo para um acréscimo significativo dos custos globais.

Segundo a cartilha do IBAPE/SP (2014), muitos acidentes ocorrem em edificações com mais de 20 (vinte) anos, onde se verifica a baixa (ou quase nenhuma) qualidade nas atividades de manutenção. Habitualmente, proprietários de imóveis, usuários e gestores prediais negligenciam, ou mesmo ignoram, atividades preventivas, corretivas, reformas e outras que, por definição, deveriam alavancar uma melhor performance de desempenho nos sistemas e elementos construtivos. Essas negligências se traduzem em prejuízo e, em alguns casos, em acidentes.

Os acidentes prediais decorrentes de falhas na construção ou na manutenção vêm causando mortes e prejuízos injustificáveis, principalmente com o envelhecimento e desvalorização das edificações. Desabamentos, incêndios, quedas de marquises e fachadas, vazamentos, infiltrações e tantas outras mazelas são, em sua maioria, provenientes de descuidos e ingerência, por parte dos usuários e proprietários das edificações (IBAPE-SP, 2005). Tais fatores, somados à necessidade do entendimento, atualização e aprofundamento acerca do tema justificam a presente pesquisa, que tem como objetivo estudar as atividades de manutenção e as consequências de sua postergação em uma edificação vertical na cidade de Goiânia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Definições básicas

2.1.1 Vida Útil

A vida útil (VU) de uma edificação é conceituada como o período estimado para o qual um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando o atendimento dos níveis de desempenho previstos, a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no Manual de Uso, Operação e Manutenção (ABNT, 2013).

A vida útil de projeto (VUP), também conceituada pela NBR 15.575, se refere ao período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na referida norma, considerando o atendimento aos requisitos aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta e a execução dos processos de manutenção especificados. Assim, a VUP é uma estimativa teórica do tempo que compõe o tempo de vida útil da edificação (ABNT, 2013).

2.1.2 Manutenção predial

Conforme a NBR 5674 (ABNT, 2012) e Souza e Ripper (2003, *apud* FERREIRA, 2018), a manutenção predial é o conjunto de atividades necessárias para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes, de forma a atender as necessidades de segurança de seus usuários, ou seja, o conjunto de ações técnicas e administrativas rotineiras que tenham por finalidade o prolongamento da vida útil da edificação.

Gomide (2006) subdivide os conceitos relativos aos procedimentos de manutenção em: preventiva, preditiva, detectiva e corretiva.

2.1.3 Manutenção preventiva

Gomide (2006) e Machado (2013, *apud* MARIANO 2020) conceituam a manutenção preventiva como uma intervenção prevista com o objetivo de evitar falhas, ou seja, trata-se da atividade executada anteriormente à necessidade de reparo. Este tipo de manutenção exige uma programação com datas pré-estabelecidas, obedecendo a critérios técnicos e administrativos determinados pelo fornecedor ou fabricante do produto e baseada em dados históricos das manutenções realizadas e até mesmo em avaliações obtidas por meio de rotinas periódicas e vistorias.

2.1.4 *Manutenção preditiva*

Corrêa e Corrêa (2006, *apud* VILLANUEVA, 2015) e Assis (2010, *apud* VILLANUEVA, 2015), explicam que a manutenção preditiva é geralmente aplicada quando existe a possibilidade de monitoramento de condições que determinem a falha, tais como ruídos, temperaturas ou vibrações, ou ainda, quando a manutenção for excessivamente dispendiosa.

2.1.5 *Manutenção Detectiva*

É a manutenção que visa identificar as causas de falhas e anomalias, auxiliando nos planos de manutenção, com o objetivo de atacar a origem do problema, e não apenas o sintoma do mesmo. Trata-se de uma manutenção corretiva planejada, ou seja, uma vez detectada a falha, é programada a sua correção (CASTRO, 2007 *apud* FERREIRA, 2018; GOMIDE, 2006).

2.1.6 *Manutenção corretiva*

É uma manutenção utilizada mediante alguma falha/ defeito, ou seja, quando ocorre algum problema no edifício ou em seus componentes. Possui custos elevados devido à sua urgência, podendo alcançar custos cento e vinte e cinco vezes superiores aos custos das medidas que poderiam ser tomadas em nível de projeto (FERREIRA, 2018).

2.1.7 *Patamares de prioridades*

A NBR 16.747 (ABNT, 2020) orienta fazer uma organização das prioridades, em patamares de urgência, sendo necessário para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas, subsistemas e elementos construtivos da edificação que foram afetados por falhas, anomalias ou manifestações patológicas. As prioridades são divididas em 3 (três), sendo elas:

- (i) Prioridade 1: ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou a segurança dos usuários, e/ou a funcionalidade dos sistemas construtivos, com possíveis paralisações; comprometimento de durabilidade (vida útil) e/ou aumento expressivo de custo de manutenção e de recuperação. Também devem ser classificadas no patamar “Prioridade 1” as ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode gerar riscos ao meio ambiente (NBR 16.747, 2020);
- (ii) Prioridade 2: ações necessárias quando a perda parcial de desempenho (real ou potencial) tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas e sem comprometer a saúde e segurança dos usuários (NBR 16.747, 2020);
- (iii) Prioridade 3: ações necessárias quando a perda de desempenho (real ou potencial) pode ocasionar pequenos prejuízos à estética ou quando as ações necessárias são atividades programáveis e passíveis de

planejamento, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação. Neste caso, as ações podem ser feitas sem urgência porque a perda parcial de desempenho não tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, não causa prejuízo à operação direta de sistemas e não compromete a saúde e segurança do usuário (NBR 16.747, 2020).

2.1.8 *Falha*

De acordo com Gomide (2006), falha é incorrer em erro relacionado ao desvio de uma previsão técnica ou à interrupção de um processo operacional. A falha está relacionada a procedimentos e processos sem aderência ou executados equivocadamente. Portanto, falhas vinculam-se a problemas decorrentes de serviços de manutenção ou da operação das edificações, como consequência de ações humanas.

2.1.9 *Inspeção predial*

Trata-se de uma ferramenta útil para verificação das condições de uso, conservação e correta manutenção das edificações em geral. Deve-se, de forma técnica, efetuar vistorias com periodicidades pré-determinadas como ferramenta de preservação da integridade e garantia do imóvel, atrelando-se ao plano de manutenção em questão (PINI, 2011).

2.2 *Manutenção no Brasil*

A situação da manutenção predial brasileira é preocupante, pois é baseada na desinformação e improvisação, com evidente gravidade de riscos e consequentes prejuízos materiais e humanos, influenciando sensivelmente a depreciação predial, sendo esta física, funcional ou econômica. Os recentes acidentes de incêndios e desabamentos de prédios, pontes, estradas e demais construções brasileiras comprovam tal gravidade.

Os benefícios ocasionados aos clientes e ao construtor pela execução da manutenção nas edificações são vários, destacando-se a valorização do imóvel no mercado imobiliário, a garantia de segurança, conforto e otimização do tempo de trabalho (VILLANUEVA, 2015). Assim, a gestão da manutenção se presta às necessidades de planejar e avaliar os procedimentos, reduzir custos, aumentar a disponibilidade, evitar o acaso, reduzir a manutenção corretiva e desperdícios e administrar estoques (MORILHA, 2011, *apud* VILLANUEVA, 2015).

Segundo Silva Filho (2008, *apud* VIEIRA, 2015), com a adoção de leis claras, que tornem obrigatória a execução de inspeções periódicas em edificações ou em elementos mais expostos a riscos de colapso ou mau funcionamento, pode se constituir em um forte

incentivo à adoção de estratégias de manutenção preventiva, contribuindo para melhorar o estado de conservação do patrimônio edificado e para incrementar a segurança de usuários.

2.3 Dificuldade da manutenção no Brasil

O aspecto cultural que predomina no Brasil diz respeito à desinformação de síndicos e usuários das edificações sobre a necessidade de manutenção e sobre a periodicidade deste tipo de serviço. Quando os problemas surgem, em geral estes são confundidos com falha técnica construtiva, com a tendência de responsabilização das construtoras. Além disso, boa parte das empresas especializadas em administração de condomínios é desinformada sobre a sua responsabilidade técnica pelo sistema de manutenção, conforme prevê a NBR 5674 (LIMA, 2007 *apud* VIEIRA, 2015).

Estudos realizados pelo IBAPE/SP, em 2009 indicaram que mais de 60% dos acidentes ocorridos em edifícios com mais de 10 anos estão relacionados à deficiência ou inexistência de manutenção, perda precoce de desempenho e degradação acentuada, sendo que em mais da metade dos acidentes avaliados houve o colapso parcial ou total do sistema estrutural, ora por falta de manutenção, ora por erros de projeto ou de execução (IBAPE/SP, 2015).

2.4 Manual de operação, uso e manutenção das edificações

Segundo a CBIC (2013, *apud* AMBROSIO, 2017), a entrega dos manuais de uso e operação das edificações tem como função ressaltar que a durabilidade de uma edificação está ligada não só a fatores relacionados ao projeto e execução da obra, mas também ao correto uso e manutenção, principalmente no que diz respeito à manutenção preventiva.

A NBR 14.037 apresenta as diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações, com os requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos (ABNT, 2014), sendo que a responsabilidade pela elaboração e aplicação do manual é de construtores e incorporadores, projetistas e do usuário/proprietário e/ou síndico que devem seguir as instruções de uso.

Estes manuais devem ser elaborados de forma a cumprir com os seguintes objetivos: (i) informar aos proprietários e ao condomínio as características técnicas da edificação construída; (ii) descrever procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a conservação, uso e manutenção da edificação, bem como para a operação dos equipamentos; (iii) em linguagem didática, informar e orientar os proprietários

e o condomínio com relação às suas obrigações no tocante à realização de atividades de manutenção e conservação, e de condições de utilização da edificação; (iv) prevenir a ocorrência de falhas ou acidentes decorrentes do uso inadequado; (v) contribuir para que a edificação atinja a vida útil de projeto.

2.5 Gestão

De acordo com a NBR 5674 (ABNT, 2012), a gestão da manutenção deve considerar a tipologia da edificação, o uso efetivo da mesma, o tamanho e a complexidade do ambiente construído, incluindo considerações relacionadas à localização e implicações com o entorno. A referida norma aponta que na organização da gestão do sistema de manutenção deve ser prevista infraestrutura material, técnica, financeira e de recursos humanos, capaz de atender aos diferentes tipos de manutenção necessários.

A norma ainda estabelece uma série de responsabilidades, pelas quais o gestor de manutenção deve responder como: assessorar o proprietário ou o síndico nas decisões que envolvam a manutenção da edificação, providenciar e manter atualizados os documentos e registros da edificação, implementar e realizar as verificações ou inspeções previstas nos programas de manutenção e elaborar as previsões orçamentárias, entre outras (ABNT, 2012).

2.6 Plano de manutenção

Para serem implantadas adequadamente, as atividades de manutenção predial requerem um programa de atividades e um planejamento de execução. As atividades devem ser elaboradas antes do início do funcionamento da edificação, visto que a manutenção já deve estar operando nessa fase inicial, ou seja, deve ser implantada pouco antes do uso normal da edificação (GOMIDE, 2006).

É fundamental que haja um plano de manutenção a ser seguido, e de acordo com a NBR 5674 (2012), este deve ser definido em curto, médio e longo prazo, e ser constituído de um conjunto de informações e procedimentos, os quais vão orientar as atividades de manutenção e as rotinas de operação de sistemas, visando uma estratégia de ação estabelecida, e evitando a necessidade de sucessivas intervenções (CASTRO, 2007 *apud* FERREIRA, 2018).

Leite (2009) cita os principais objetivos do plano de manutenção: determinar vida útil de cada elemento, definir níveis de qualidade mínima, definir anomalias relevantes, prever e definir os sintomas de pré-patologia, definir sistema de seleção de operação de manutenção, estabelecer rotinas de inspeção, registro

de custo de operações, registro das intervenções e recomendações técnicas de produtos e soluções.

3 METODOLOGIA

Foram desenvolvidas as atividades de leitura e análise de normas e elaboração de *checklists* para o estudo proposto.

Para o Indicador 1, foi verificado um empreendimento residencial mais antigo (idade estimada de entrega de 40 anos), localizado no Setor Oeste, em Goiânia-GO. Neste edifício, foi feita a realização da vistoria técnica e catalogação e análise dos registros obtidos para classificação dos graus de riscos das manifestações patológicas.

E para o Indicador 2 verificou-se um edifício residencial novo (idade estimada de entrega de 5 anos), alto padrão, localizado no Jardim Goiás, em Goiânia-GO. Foi analisado o manual de uso, operação e manutenção do mesmo, para a obtenção da verificação do atendimento à documentação mínima requerida pela NBR 14037.

3.1 Documentos mínimos necessários para elaboração de manual de uso e manutenção de uma edificação

Por meio de consulta e análise da NBR 14.037 - Manual de operação, uso e manutenção das edificações - Conteúdo e Recomendações para elaboração e apresentação, especificamente em seu item 6 - Conteúdo Mínimo do Manual (ABNT, 2014), foi listado o conteúdo mínimo a ser contemplado no documento desenvolvido para as edificações. Para tanto, estes documentos foram divididos com base nas áreas retratadas: área comum, área privativa, ou área comum/área privativa (quando existe a possibilidade de abrangência das duas áreas), conforme Tabela 1 – Conteúdo Mínimo para o Manual de Uso e Manutenção, disposta no Apêndice ao presente trabalho.

3.2 Grau de dificuldade de atendimento à NBR 14.037 (ABNT, 2014)

Após consulta e elaboração da Tabela 1 (Apêndice), resumindo os documentos mínimos necessários para elaboração do manual de operação, uso e manutenção das edificações, estes documentos foram catalogados, separados pelo grau estimado de dificuldade para sua obtenção, considerando-se uma edificação entregue há certo tempo. Assim, foi considerada a indisponibilidade da documentação e/ou a baixa confiabilidade dos registros disponíveis, de forma que cada um dos

documentos tivesse que ser levantado ou elaborado por um profissional técnico contratado com esse objetivo. Desta forma, foi possível gerar uma pontuação, denominada *Indicador 1 – Grau Estimado de Dificuldade na Obtenção de Documentação e Registros*, para empreendimentos antigos. A pontuação estimada para a obtenção desses documentos variou entre +1 (fácil obtenção); +2 (média dificuldade) e +3 (difícil obtenção).

Após atribuir a pontuação para cada grupo de documentação, foi realizado o somatório, a fim de calcular um índice percentual, cuja expressão de cálculo encontra-se demonstrada na Fórmula 1, denominado '*Grau Estimado de Dificuldade*'. Assim, a pontuação máxima teórica, considerando que os 25 documentos fossem de difícil obtenção, seria de 75 pontos.

Fórmula 1 - Porcentagem do grau de dificuldade

$$\% \text{ do grau de dificuldade} = \frac{PA}{PM} \times 100 \quad (1)$$

Legenda:

PA - Pontuação atingida;

PM - Pontuação máxima.

3.3 Verificação do atendimento de um manual de uso à documentação mínima requerida pela NBR 14.037 (ABNT, 2014)

Para a obtenção de um score de atendimento da documentação mínima, que complementasse o achado do indicador anterior, foi adotado um segundo índice, denominado Indicador 2, por meio do qual realizou-se julgamento do manual de uso e operação da área comum de um edifício residencial de alto padrão localizado na cidade de Goiânia, verificando-se o atendimento à documentação mínima estabelecida na NBR 14.037 (ABNT, 2014). O score de atendimento seguiu a seguinte pontuação: +1 (itens atendidos); +0,5 (itens parcialmente atendidos) e 0 (itens não atendidos) e foi calculado por meio da Fórmula 2, sendo denominado *Grau de Atendimento*.

Fórmula 2 – Porcentagem do grau de atendimento

$$\% \text{ do grau de atendimento} = \frac{PA}{PM} \times 100 \quad (2)$$

Legenda:

PA - Pontuação atingida;

PM - Pontuação máxima.

3.4 Descrição do empreendimento vistoriado

Para a elaboração do estudo proposto foi desenvolvida análise documental, vistoria, catalogação de manifestações patológicas e esboço de possíveis soluções, tendo como enfoque do estudo de caso a adoção de um empreendimento residencial com as características a seguir:

(i) Área do terreno: 1.737,32 m²; área construída: 9509,38 m²; 2 (duas) torres com 11 (onze) andares sendo o último andar triplex; cada torre possui uma área comum composta por um salão de festas e térreo, além de 2 (dois) elevadores, sendo um de serviço e outro social.

(ii) A área privativa da torre em estudo (Torre 1) é composta por 1 (uma) suíte, sala, cozinha e área de serviço; o 11º andar é composto por 2 (duas) suítes, cozinha, área de serviço e cobertura. As áreas privativas não foram objeto da análise deste estudo de caso.

(iii) Pavimento subsolo (comum às duas torres) inclui apenas um acesso para entrada e saída de veículos contendo 62 (sessenta e dois) boxes para garagem, reservatórios inferiores de água potável com respectivas casas de bombas de recalque, medidores de energia, depósitos de lixo e escadas de incêndio além de 2 (dois) elevadores independentes.

(iv) Pavimento pilotis (comum às duas torres): dispõe de acessos sociais, hall de elevadores e cada torre possui uma portaria individual. Este pavimento também possui um acesso para entrada e saída de veículos abrangendo 48 (quarenta e oito) boxes de garagem.

(v) Pavimento-tipo (comum às duas torres): composto de 6 (seis) apartamentos por pavimento, hall de acesso aos apartamentos, elevadores, lixeira e escada de incêndio. Os pavimentos em terraço são privativos dos apartamentos localizados no 11º pavimento-tipo e contam com lazer privativo e independente para cada apartamento, lavabo, churrasqueira e piscina. No pavimento de cobertura estão localizadas as casas de máquinas dos elevadores, caixas d'água superiores e barriletes.

(vi) O edifício é de uso residencial, tendo uma idade aparente/estimada de 40 anos e data estimada da entrega da obra em outubro de 1981. O empreendimento apresenta padrão mediano de acabamento.

(vii) As duas torres compõem-se de 66 (sessenta e seis) apartamentos cada uma, sendo 6 (seis) apartamentos por pavimento tipo. Os apartamentos do 11º pavimento são interligados ao seu lazer privativo por meio de

escada individual de cada apartamento, localizado na sala.

A fim de verificar quais os documentos mínimos, orientados pelas normas vigentes, necessários à elaboração do manual de uso do empreendimento, para a realização de inspeções prediais e para a gestão de manutenção, foi elaborada a relação denominada Tabela 2 – Documentação Solicitada, disposta no Apêndice do presente trabalho. A base para a relação desenvolvida foi a consulta à NBR 14.037 (ABNT, 2014), já citada anteriormente, à NBR 16.747 – Inspeção Predial (ABNT, 2020) e à NBR 5.674 – Gestão da Manutenção (ABNT, 2012).

3.5 Vistoria e classificação do grau de risco das manifestações patológicas visualizadas no empreendimento

Com o objetivo de orientar a vistoria a ser realizada no empreendimento em estudo, foi fundamental a elaboração de um *checklist* com os tópicos que seriam vistoriados, a fim de não negligenciar nenhum dos sistemas vistoriados. O *checklist* foi realizado com base em Carvalho e Almeida (2017), tendo sido adaptado aos subsistemas existentes no empreendimento e à documentação disponibilizada, excluindo-se itens que não se enquadravam no enfoque do estudo de caso. O *checklist* elaborado compilou informações referentes ao sistema vistoriado, ao tipo de material empregado, existência de manifestações patológicas, local onde a manifestação se apresenta, identificação de fotos e espaço para quaisquer observações.

A vistoria e a aplicação do *checklist* foram realizados no dia 08 de abril de 2021, na área comum da torre 1 do empreendimento em estudo. Para as vistorias foram escolhidos pavimentos aleatórios que pudessem representar variação na amostra adotada (10º andar, 2º andar, térreo e o subsolo da edificação), iniciando-se pelos pisos superiores para os inferiores. Por meio de inspeção visual e pelo registro de fotografias, os sistemas existentes em cada andar foram analisados, para percepção de anomalias e falhas.

Ao longo da vistoria, foram registradas 66 (sessenta e seis) fotos das manifestações patológicas aparentes nos andares citados anteriormente. Para análise posterior, tais fotos foram renomeadas em ordem crescente, adotando a nomenclatura que refletisse a manifestação patológica registrada (ex.: FOTO 1 – FISSURA). As fotos foram subdivididas em pastas para facilitar a catalogação e localização das mesmas, considerando o local e/ou a configuração da manifestação patológica.

As manifestações patológicas detectadas durante a vistoria foram avaliadas de acordo com os graus de

risco, sendo utilizado o método G.U.T. Esta ferramenta de gerenciamento de risco faz parte da teoria da decisão econômica, contudo pode ser ajustada para uso em outras áreas, inclusive a engenharia civil (KNAPP e OLIVIAN, 2015). VERZOLA, MARCHIORI e ARAGON (2014) adaptaram o método G.U.T. para ser aplicado em inspeções prediais, considerando a gravidade (possíveis riscos e prejuízos aos usuários, ao patrimônio e ao meio ambiente), a urgência (associada aos prazos para intervenção em relação às patologias constatadas *in loco*) e a tendência (relacionada à direção ou rumo e optou-se pelo uso do termo progressão), conforme a Tabela 1 – GUT.

Tabela 1 – GUT

GRAVIDADE		
Relacionada a possíveis riscos ou prejuízos aos usuários, ao patrimônio ou ao meio		
Grau	Definição do grau	Nota
TOTAL - Extremamente Grave	Risco de morte, risco de desabamento/colapso pontual ou generalizado, iminência de Incêndio, impacto irreversível com perda excessiva do desempenho e funcionalidade, comprometimento irreversível da vida útil do sistema causando dano grave à saúde dos usuários ou ao meio ambiente. Prejuízo financeiro muito alto.	10
ALTA - Muito Grave	Risco de ferimentos aos usuários, danos reversíveis ao meio ambiente ou ao edifício. Impacto recuperável com o comprometimento parcial do desempenho e funcionalidade (vida útil) do sistema que afeta parcialmente a saúde dos usuários ou o meio ambiente. Prejuízo financeiro alto.	8
MÉDIA - Grave	Risco à saúde dos usuários, desconfortos na utilização dos sistemas, deterioração passível de restauração/reparo, podendo provocar perda de funcionalidade com prejuízo à operação direta de sistemas ou componentes. Danos ao meio ambiente passíveis de reparo. Prejuízo financeiro médio.	6
BAIXA - Pouco Grave	Sem risco à integridade física dos usuários, sem risco ao meio ambiente, pequenos incômodos estéticos ou de utilização, pequenas substituições de componentes ou sistemas, reparos de manutenção planejada para recuperação ou prolongamento de vida útil. Prejuízo financeiro pequeno.	3
Nehuma - Sem gravidade	Nenhum risco à saúde, à integridade física dos usuários, ao meio ambiente ou ao edifício. Mínima depreciação do patrimônio. Eventuais trocas de componentes, nenhum comprometimento do valor imobiliário.	1

URGÊNCIA		
Prazo para intervenção/ Tempo máximo para resolver uma situação		
Grau	Definição do grau	Nota
TOTAL - Emergência	Incidente em ocorrência, intervenção imediata passível de interdição do imóvel. Prazo para intervenção: Nenhum	10
ALTA - Grande Urgência	Incidente prestes a ocorrer, intervenção urgente. Prazo para intervenção: Urgente	8
MÉDIA	Incidente previsto para breve, intervenção em curto prazo. Prazo para intervenção: O mais cedo possível	6
BAIXA	Indício de Incidente futuro, intervenção programada. Prazo para intervenção: Pode esperar um pouco	3
Nehuma	Incidente imprevisto, indicação de acompanhamento e manutenção programada. Prazo para intervenção: Não tem pressa	1

TENDÊNCIA		
Rumo		
Grau	Definição do grau	Nota
TOTAL	Progressão imediata. Vai piorar rapidamente, pode piorar inesperadamente	10
ALTA	Progressão em curto prazo. Vai piorar em pouco tempo.	8
MÉDIA	Progressão em médio prazo. Vai piorar em médio prazo.	6
BAIXA	Provável progressão em longo prazo. Vai demorar a piorar.	3
Nehuma	Não vai progredir. Não vai piorar, estabilizado.	1

Fonte: Verzola, Marchiori e Aragon (2014).

Desta forma, adotando a pontuação constante na tabela 1 realizou-se a atribuição das notas e, em seguida, pela aplicação da Fórmula 3, obteve-se a pontuação referente a cada uma das manifestações patológicas. Esta pontuação resultante define o *Grau de Prioridade* daquele problema, sendo que maiores pontuações inferem necessidade mais urgente de ações de reparo, reforço, recomposição e manutenção.

Fórmula 3 - Pontuação GUT

$$Pontuação = G \times U \times T \quad (3)$$

Legenda:

G – Nota referente a gravidade;

U – Nota referente a urgência.

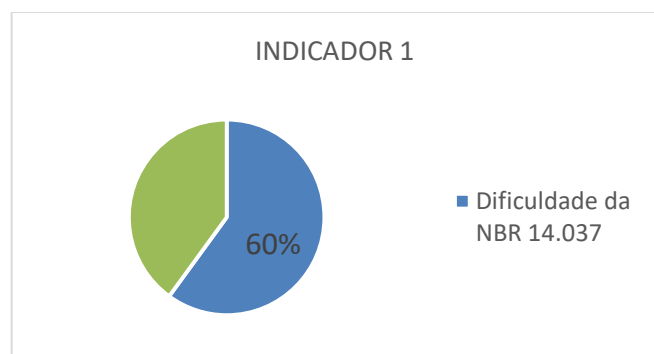
T – Nota referente a tendência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Grau de dificuldade de atendimento à NBR 14.037 (ABNT, 2014)

O julgamento do grau de dificuldade para atendimento dos documentos mínimos, conforme solicitado pela NBR 14.037 (ABNT, 2014), resultou no Grau Estimado de Dificuldade de 60% (correspondente a pontuação de 45 pontos) conforme ilustrado no gráfico da Figura 1. Este achado sugere certa dificuldade para elaborar o manual de uso e manutenção para uma edificação, considerando as providências necessárias para obtenção de projetos, registros e demais documentos, para um empreendimento já construído. Cabe salientar que esta análise foi realizada considerando a obtenção de documentação específica do empreendimento adotado no estudo. Variações nas características do empreendimento como idade, tempo decorrido após entrega do empreendimento, facilidade de acesso e contato com projetistas e construtora, bem como a subjetividade dos avaliadores pode contribuir para a alteração da pontuação, embora o estudo tenha tentado reduzir a subjetividade das análises realizadas.

Figura 1 - Indicador de dificuldade dos itens da NBR 14.037 (ABNT, 2014).



Fonte: próprio autor (2021).

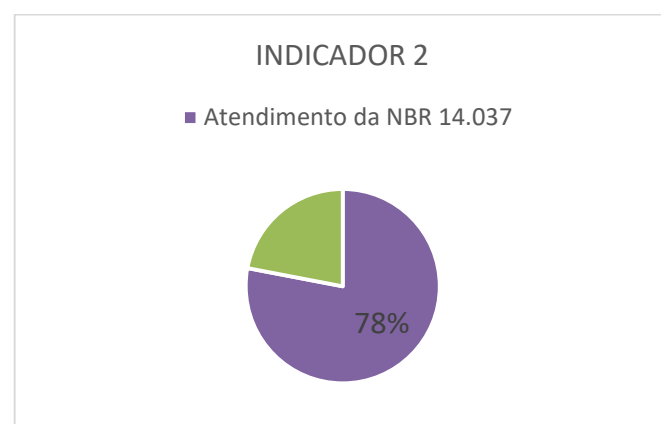
Por outro lado, sabe-se que para edificações em fase de projeto e/ou execução (não inseridas no foco do presente trabalho), o acesso às informações é mais ágil e facilitado, pelo contato direto com projetistas, responsáveis técnicos e fornecedores, bem como pela facilidade de arquivamento e compilação digital de tais documentos, o que provavelmente reduziria o *Grau Estimado de Dificuldade* obtido.

4.2 Verificação do atendimento de um manual de uso à documentação mínima requerida pela NBR 14.037 (ABNT, 2014)

A pontuação de atendimento pelo manual de uso de um empreendimento à documentação mínima requerida

pela NBR 14.037 (ABNT, 2014), elaborada por meio da aplicação da Tabela 1, resultou em atendimento da ordem de 78%, conforme ilustrado na Figura 2 (correspondente a 19,5 pontos). Por meio do indicador elaborado, verificou-se que mesmo para esta edificação, entregue recentemente, e detentora de todos os documentos necessários para atendimento à norma vigente, somente foram atendidos 78% (correspondente a 19,5 pontos) dos itens solicitados. Constata-se certa dificuldade e/ou negligência na elaboração do manual, de forma a atender completamente os requisitos da NBR 14.037 (ABNT, 2014).

Figura 2 - Indicador de atendimento da NBR 14037 (ABNT, 2014).



Fonte: próprio autor (2021).

4.3 Documentos mínimos solicitados ao empreendimento

Durante a elaboração da Tabela 2 (Apêndice), que compila a documentação mínima exigida na NBR 16.747 – Inspeção Predial (ABNT, 2020) e na NBR 5.674 – Gestão da Manutenção (ABNT, 2012), não se verificou dificuldade na leitura e na interpretação dos documentos, uma vez que as respectivas normas já dispõem de um item mostrando toda a documentação necessária tanto para manutenção predial como para inspeção predial.

Solicitou-se à síndica do condomínio em questão toda a documentação referenciada na Tabela 2 (Apêndice), que pudesse orientar e auxiliar a coleta das informações necessárias ao estudo. Em retorno, a síndica disponibilizou a documentação seguinte:

- (i) projeto de arquitetura datado de 2008, possuindo 7/7 pranchas. Cabe salientar que os projetos disponibilizados não apresentavam cotas;
- (ii) projetos de incêndio datados de 2008, com 7/8 pranchas (ou seja, uma prancha não constante);

(iii) projeto de SPDA, datado de 2008, possuindo apenas 1 prancha. Trata-se de projeto bem simplificado possuindo apenas um quadro de resumo das medidas de segurança e alguns detalhes construtivos;

(iv) projeto elétrico dos elevadores, datado de 1979, possuindo 2 (duas) pranchas. A visualização desses projetos é bem precária, pois foram tiradas cópias. Desta forma não foi possível verificar a quantidade de pranchas existentes e nem obter informações viáveis deste projeto.

Obs.: Todos os projetos foram entregues plotados, provavelmente pelo fato de indisponibilidade do formato digital, à época de projeto/construção.

Dessa forma, houve uma dificuldade para obter os documentos solicitados provavelmente porque, em edificações mais antigas, como a inserida neste estudo de caso, vários documentos e registros não se encontram disponíveis, já que não havia meio eletrônico para armazená-los, pelo grande período transcorrido entre a entrega e a data presente, pela rotatividade dos síndicos ou até mesmo por mau uso e negligência. Além disso, aventa-se a possibilidade da existência de documentos que não eram requisitados quando da entrega do empreendimento (como o próprio manual de uso e manutenção, cuja entrega somente se tornou obrigatória a partir de 2012).

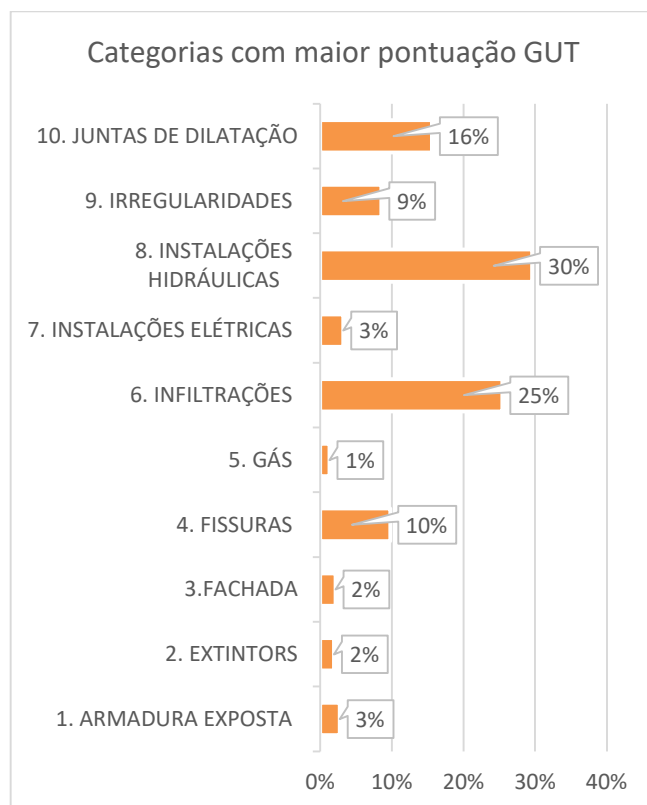
A falta da documentação mínima pode acarretar prejuízos para a gestão da manutenção, seja pela incompatibilidade entre os períodos necessários para a realização da manutenção preventiva, como pela falta de garantia dos serviços executados e possibilidade de desacordo entre serviços que devem ser realizados e os modelos construtivos existentes na manutenção.

Nesta esteira, o ideal seria elaborar uma legislação adequada, que obrigasse os empreendimentos a se enquadrarem, dentro de um prazo hábil, a critérios objetivos de organização e digitalização dos documentos existentes, renovação de documentos ausentes e atualização dos documentos mínimos, conforme solicitado pelas normas.

4.4 Vistoria e classificação do grau de risco das manifestações patológicas visualizadas no empreendimento

Após a vistoria e análise dos registros, foi computada a pontuação referente à análise G.U.T. (Gravidade, Urgência e Tendência), constatando assim as categorias de maior gravidade, incidentes na edificação. Na Tabela 3 – Pontuação G.U.T para o empreendimento em estudo (disposta no Anexo), constam os resultados obtidos. Na Figura 3 encontra-se gráfico, indicando as categorias que resultaram em maiores pontuações.

Figura 3 – Categorias com maior pontuação G.U.T.



Fonte: próprio autor (2021).

Analisando o gráfico, verifica-se que as categorias que atingiram maior pontuação foram: instalações hidráulicas (30%), infiltrações (25%) e juntas de dilatação (16%). Para as categorias que atingiram as maiores pontuações, foram indicadas as providências a serem tomadas para restabelecer as condições dos sistemas e as atividades de manutenção a serem seguidas a fim de prolongar a vida útil. Na Figura 4 relacionam-se a relação de registros fotográficos, o tipo de manifestação patológica e a pontuação final obtida, de forma individual, por manifestação patológica encontrada.

Figura 4 – Manifestação patológica versus pontuação G.U.T

Divisão	Nome da foto	Pontuação (GxUxT)
6. INFILTRAÇÕES	FOTO 4 - INFILTRA	512
6. INFILTRAÇÕES	FOTO 5 - INFILTRA	512
8. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	FOTO 8 - INSTA HIDRA	512
10. JUNTAS DE DILATAÇÃO	FOTO 1 - JD	512
10. JUNTAS DE DILATAÇÃO	FOTO 3 - JD	512
10. JUNTAS DE DILATAÇÃO	FOTO 4 - JD	512
4. FISSURAS	FOTO 4 - FISSURA	384
6. INFILTRAÇÕES	FOTO 7 - INFILTRA	384
6. INFILTRAÇÕES	FOTO 8 - INFILTRA	384
8. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	FOTO 1 - INSTA HIDRA	384
8. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	FOTO 4 - INSTA HIDRA	384
8. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	FOTO 5 - INSTA HIDRA	384
8. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	FOTO 10 - INSTA HIDRA	384
8. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	FOTO 11 - INSTA HIDRA	384
8. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	FOTO 12 - INSTA HIDRA	384
9. IRREGULARIDADES	FOTO 5 - IRREG	384

Fonte: próprio autor (2021).

4.5 Orientações para conservação dos subsistemas

As edificações são o suporte físico para a realização direta ou indireta de todas atividades produtivas, e possuem, portanto, um valor social fundamental (ABNT, 2012). É inviável sob o ponto de vista econômico, e inaceitável, sob o ponto de vista ambiental, considerar as edificações como produtos descartáveis, passíveis da simples substituição por novas construções quando seu desempenho atinge níveis inferiores ao exigido pela NBR 15.575 (ABNT, 2013). Isto exige que a manutenção das edificações seja levada em conta tão logo estas sejam colocadas em uso. Desta forma, para as categorias que atingiram a maior pontuação, foram indicadas as providências a serem tomadas para restabelecer as condições dos subsistemas e as atividades de manutenção a serem seguidas para reestabelecer e prolongar a vida útil de cada sistema. Também são referenciadas as imagens com cada manifestação patológica e quais as considerações para a atribuição da análise G.U.T. realizada.

4.5.1 Infiltração na laje

Os registros obtidos para esta categoria, encontram-se nas Figuras 1, 6, 9 e 10 do Apêndice. Nas imagens percebe-se a presença de manchas, bolor e possivelmente corrosão das armaduras. Com base nestes achados, a infiltração obteve pontuações G.U.T. elevadas, considerando que pode levar à perda excessiva de desempenho e funcionalidade da laje. Esta manifestação patológica deve ser resolvida urgentemente, uma vez que este tipo de infiltração tende a se prolongar, com piora do quadro.

Para reestabelecer as condições da laje deve-se: detectar a causa provável e o local por onde a água está penetrando, verificar os possíveis prejuízos à estrutura de concreto e à sua capacidade portante, sanar a causa da entrada de água e/ou executar impermeabilização no local e executar o reparo na região, com retirada e substituição de material de revestimento que estiver desagregando.

4.5.2 Instalações hidráulicas

É possível perceber pela análise das Figuras 3, 4 e 5 do Apêndice que as instalações hidráulicas estão bastante deterioradas. Consequentemente verifica-se a possibilidade de perda na funcionalidade e o comprometimento irrecuperável da vida útil pontual do subsistema, com uma tendência de evolução alta. Desta forma, é importante fazer a intervenção urgente ou o mais cedo possível.

Para reestabelecer as condições das instalações hidráulicas, deve-se: verificar o atendimento do dimensionamento de caixas de passagem, tubulações e

conexões, em especial, aquelas em ferro, e realizar a substituição.

4.5.3 Juntas de dilatação

Nas Figuras 2, 7 e 8 do Apêndice, ilustra-se como as juntas de dilatação apresentam manchas de infiltração, armadura exposta e a ausência de veda-junta. Logo, a gravidade foi considerada como alta, considerando que este achado pode ser recuperável. Deve ser realizada intervenção urgente ou o mais cedo possível e a progressão foi considerada como alta, pois este tipo de manifestação patológica, principalmente por conta da corrosão e o acesso facilitado de água, pode evoluir em um curto prazo.

Para reestabelecer as condições das juntas de dilatação deve-se: realizar o tratamento de fissuras na região da junta, limpeza do material de enchimento no espaço entre os elementos estruturais, retirar a pintura e limpar a armadura, verificar a ocorrência de perda de seção transversal pelas armaduras, estágio de desenvolvimento de corrosão e, a depender dos achados, aplicação do tratamento adequado; detectar a causa provável e o local por onde a água está penetrando; verificar possíveis prejuízos à estrutura de concreto e à sua capacidade portante; sanar a causa da entrada de água e/ou executar impermeabilização no local; realizar a proteção na região da junta, com instalação de chapa vincada, fixada somente em uma das laterais, a fim de permitir a dilatação, ou seja, veda-junta.

4.6 Ações de manutenção periódica a serem estabelecidas após as ações de reparo

A NBR 5.674 (ABNT, 2012) – Requisitos para o Sistema de manutenção, sugere a periodicidade e as atividades que devem ser realizadas em cada sistema para a gestão da manutenção. Para as manifestações patológicas mais recorrentes no estudo, foram relatadas as seguintes orientações, conforme recomendadas pela norma citada.

4.6.1 Lajes

A infiltração ocorre quando um fluido (neste caso, a água) transpassa os espaços vazios de um corpo sólido provocando danos estruturais e contribuindo para a formação de mofo, fissuras, manchas e desgaste da pintura.

A maneira mais eficaz de evitar as infiltrações em lajes e paredes é a impermeabilização. Esse processo tem durabilidade estimada e garantia de 5 anos. Desta forma, para evitar a ocorrência de infiltrações nos elementos estruturais, deve-se, a cada ano verificar a

integridade da impermeabilização e reconstituir a proteção mecânica que demonstrar sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização.

4.6.2 Instalações hidráulicas

- A cada semana: verificar nível dos reservatórios e o funcionamento das boias (NBR 5.674, 2012);
- A cada 15 dias: verificar o funcionamento das bombas de água potável (NBR 5.674, 2012);
- A cada mês: limpar o sistema de águas pluviais (ralos, calhas, grelhas e canaletas) e ajustar a periodicidade em função da sazonalidade e testar o funcionamento das bombas de incêndio (NBR 5.674, 2012);
- A cada três meses: efetuar a limpeza das caixas de esgoto, de gordura e de águas servidas (NBR 5.674, 2012);
- A cada ano: verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos e fixação ou substituição onde necessário e verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros (NBR 5.674, 2012).

4.6.3 Juntas de dilatação

Para o plano de manutenção das juntas de dilatação faz-se necessário utilizar técnicas de reparação preventiva adequadas para cada caso, ou seja, intervenções que, embora não eliminem diretamente as anomalias, são necessárias para eliminar as suas causas (citadas no item 4.5.3). Além disso, a NBR 5.674 (ABNT, 2012) indica que a cada ano deve-se verificar a integridade estrutural das vigas, lajes e pilares, com vistas ao atendimento da Norma de Desempenho - NBR 15.575 (ABNT, 2013).

5 CONCLUSÕES

Após a conclusão das análises realizadas, foram identificadas as dificuldades existentes para elaboração do Manual de Uso e Operação do edifício, em pleno atendimento aos requisitos normativos, tanto por conta de dificuldades na obtenção dos documentos técnicos do empreendimento (para edificação mais antiga) como por falta de atenção, desconhecimento ou negligência (para edificações mais recentes). A ausência desse documento, norteador das características, da descrição e da garantia de cada sistema, implica dificuldades na implantação da manutenção predial, em especial da preventiva, que prima pela intervenção periódica, que aumenta a vida útil e reduz custos ao longo do uso da edificação.

Ressalta-se que no ano de entrega do empreendimento estudado, no qual se realizou a vistoria, ainda não havia a obrigatoriedade da entrega do Manual de Uso e Operação, o que, de certa forma, explica a quantidade de manifestações patológicas visualizadas nas áreas comuns. Soma-se a essa inércia, a cultura brasileira, que enxerga a manutenção como uma atividade de alto custo, realizada somente quando os sistemas já estão bem desgastados.

A respeito do empreendimento estudado, firma-se como principal recomendação a implantação de um programa de manutenção preventiva que estabeleça uma rotina para todos os sistemas e subsistemas da edificação, visto que foram detectadas inúmeras não conformidades, atribuídas, neste estágio de vida do empreendimento, à falta de planejamento adequado das atividades de manutenção e conservação.

6 AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso contou com diversas pessoas diretas e indiretamente, dentre os quais agradecemos:

Primeiramente a Deus, que nos permitiu saúde para chegar até aqui, às nossas famílias, a nossa querida orientadora e a síndica Laci, que contribuiu disponibilizando os documentos para que este fosse realizado.

“Nenhuma alta sabedoria pode ser atingida sem uma dose de sacrifício.” - C. S. Lewis. - As crônicas de Nárnia.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBROSIO, H. L. L. **Proposta para elaboração do manual de uso, operação e manutenção para unidade autônoma residencial de uma edificação**. Orientador: Humberto Ramos Roman. 2017. 109 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16.747 – Inspeção Predial –**

Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1 – Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos Gerais.** Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674 - Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.** Rio de Janeiro Julho de 2012.

CARVALHO, E. M., ALMEIDA L.S. **Check-list para inspeções prediais residenciais de múltiplos pavimentos: desenvolvimento e aplicação.** Congresso Brasileiro de engenharia de avaliações e perícias. Foz do Iguaçu, 2017.

DARDENGO, C. F. R. **Identificação de patologias e proposição de diretrizes de manutenção preventiva em edifícios residenciais multifamiliares da cidade de Viçosa-MG.** Orientador: Reginaldo Carneiro da Silva. 2010. 175 f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

FERREIRA, R. R. **Manutenção Predial: Uma análise das principais patologias.** Orientador: Carlos Alberto da Costa. 2018. 40 f. Monografia (Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2018.

GOMIDE, T.L.F. **Técnicas de Inspeção e manutenção predial.** São Paulo: editora Pini, 2006.

GOMIDE, Tito L. F., PUJADAS, Flávia Z. A., NETO, Jerônimo C. P. F. **Técnicas de inspeção e manutenção predial: vistorias técnicas, check-up predial, normas comentadas, manutenção X valorização patrimonial, análise de risco.** São Paulo, Editora PINI, 2006.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do estado de São Paulo). **Inspeção Predial: checkup predial, guia da boa manutenção.** São Paulo, 2005.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia). **Norma de Inspeção Predial.** São Paulo, 2014.

KNAPP, L.; OLIVAN, L. I. **Classificação de desempenho de edificação habitacional – método GUT - estruturas metálicas.** In: INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS (IBAPE). Proc. XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Belo Horizonte, 2015. CD-ROM.

LEITE, C. L. A. **Estrutura de um Plano de Manutenção de Edifícios Habitacionais,** 2009. 200f. Tese (mestrado) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto. Portugal. 2009.

MARIANO, G. H. C. **Manutenção preventiva corretiva em edificações: uma revisão de literatura.** Engineering Sciences, v.8, n.2, p.10-17, 2020. Disponível em: <<http://doi.org/10.6008/CBPC2318-3055.2020.002.0002>> Acesso em: 30 de Agosto de 2020.

PINI, Mario Sérgio. **Manutenção Predial.** PINI São Paulo, 2011.

VERZOLA, S.N; MARCHIORI, F.F; ARAGON, J.O. **Proposta de lista de verificação para inspeção predial x urgência das manutenções.** XV Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído, Maceió, 2014.

VIEIRA, F. D. N. **Proposta de elaboração de plano de manutenção para edificações a partir da obrigatoriedade legal da inspeção predial no contexto urbano das cidades.** Orientador: Elaine Garrido Vazquez. 2015. 126 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

VILLANUEVA, M. M. A **importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.** Orientador: Elaine Garrido Vazquez. 2015. 173 f. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

8 APÊNDICES

Tabela 1 - conteúdo mínimo para o manual de uso e manutenção

Classificação	n°	ITENS
ÁREA COMUM	1	descrição detalhada de procedimentos especiais recomendáveis para a operação e uso de instalações não convencionais incorporadas à edificação
	2	descrição de procedimentos recomendáveis para a verificação e relato de mau funcionamento de componentes, instalações e equipamentos da edificação, e eventual correção
	3	a especificação de procedimentos gerais de manutenção para a edificação como um todo e procedimentos específicos para a manutenção de componentes, instalações e equipamentos
	4	a especificação de um programa de manutenção preventiva de componentes, instalações e equipamentos relacionados à segurança e salubridade da edificação
	5	identificação de componentes da edificação mais importantes em relação à frequência ou riscos decorrentes da falta de manutenção, descrevendo as consequências prováveis da não realização das atividades de manutenção
	6	a recomendação da obrigatoria revisão do Manual de operação, uso e manutenção quando da realização de modificações na edificação em relação ao originalmente construído e documentado no Manual
	7	a identificação clara do responsável pela produção da edificação, incluindo o nome, registro profissional e/ou empresarial, endereço e telefone, e, se existir, as informações para contato com o serviço de atendimento ao cliente
	8	a identificação das empresas e responsáveis técnicos pelos projetos, execução e fiscalização da edificação e de seus componentes e instalações, incluindo nomes, registros profissional e/ou empresarial, endereço e telefone
	9	a identificação dos fornecedores de componentes, instalações e equipamentos, incluindo nomes, registros profissional e/ou empresarial, endereço e telefone, e, se existirem, as informações para contato com os respectivos serviços de atendimento ao cliente, fazendo-se obrigatoriamente a ressalva que o contato direto com estes fornecedores é uma faculdade e não uma responsabilidade dos usuários da edificação
	10	descrição clara das garantias dadas pelo responsável pela produção da edificação, identificando-se prazos de validade e responsabilidades dos usuários da edificação para a validade destas garantias
	11	a descrição das garantias adicionais dadas pelos fornecedores de componentes, instalações e equipamentos da edificação, identificando-se prazos de validade e responsabilidades dos usuários da edificação para a validade destas garantias
	12	datas de conclusão da estrutura, do habite-se e da elaboração do Manual.
ÁREA PRIVATIVA	13	descrição clara dos procedimentos para a solicitação de ligação dos serviços públicos, informando endereços, documentação necessária, etc;
	14	instruções sobre onde e como instalar os equipamentos previstos em projeto para serem fornecidos e instalados pelos usuários
	15	quando julgado necessário, instruções para a movimentação de móveis e equipamentos dentro da edificação construída, identificando dimensões máximas previstas.
ÁREA COMUM E ÁREA PRIVATIVA	16	informações sobre aspectos importantes para o usuário, como propriedades especiais previstas em projeto, sistema construtivo empregado, etc
	17	definição dos limites de uso seguro da edificação, descrevendo características como carregamentos máximos admissíveis sobre os componentes estruturais, cargas máximas admissíveis nos circuitos elétricos, etc
	18	descrição de dispositivos previstos para facilitar a modificação, expansão e modernização da edificação e de seus componentes, instalações e equipamentos;
	19	desenhos esquemáticos atualizados em relação ao realmente construído, com dimensões cotadas, que representem a posição de instalações embutidas e componentes não aparentes;
	20	conjunto completo de projetos e discriminações técnicas atualizadas em relação ao realmente construído, a ser contido no exemplar do Manual entregue ao proprietário ou ao síndico da edificação
	21	descrição e localização de todos os controles de operação da edificação, com destaque para os dispositivos de segurança e combate a incêndios, registros da rede hidráulica e chaves disjuntoras das instalações elétricas;
	22	descrição dos riscos inerentes à edificação, mesmo em operação e uso normais, descrevendo procedimentos de segurança preventivos necessários
	23	instruções sobre procedimentos a serem adotados em casos típicos de emergências, como incêndios e vazamentos de gás, e em falhas de instalações e equipamentos julgados críticos ao funcionamento da edificação, como elevadores, instalações de ar condicionado, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas, etc.
	24	definição da frequência de inspeções necessárias para componentes, instalações e equipamentos da edificação e da qualificação técnica necessária do responsável pela atividade de inspeção;
	25	definição de roteiros de inspeções na edificação, com destaque para a observação de itens relacionados à segurança e salubridade, ou críticos ao funcionamento da edificação, descrevendo as condições especiais de acesso necessárias a todos os componentes, instalações e equipamentos não diretamente acessáveis, como a utilização de escadas, andaimes, equipamentos especiais de iluminação e ventilação, etc.

Tabela 2 - documentação solicitada ao edifício

Documentos administrativos	
1.1	Regimento Interno do condomínio
1.2	Auto de conclusão (Habite-se)
1.3	IPTU
1.4	Certificado de manutenção
1.5	Auto de vistoria do corpo de bombeiro (AVCB)
1.6	Alvará de funcionamento
1.7	Contas de consumo de energia elétrica, água e gás
1.8	Certificado de manutenção do sistema de segurança
1.9	Certificado de treinamento de brigada de incêndio
1.10	Licença de funcionamento CETESB
1.11	Cadastro de limpeza urbana
1.12	Comprovante da destinação de resíduos sólidos
Documentação Técnica	
2.1	Memorial descritivo dos sistemas construtivos;
2.2	Projeto executivo;
2.3	Projeto de estrutura ;
2.4	Projeto de Instalações Prediais;
2.5	Instalações Hidráulico sanitárias, e de água pluviais;
2.6	Instalações de gás;
2.7	Instalações elétricas;
2.8	Instalações de cabeamento e telefonia;
2.9	Instalações do Sistema de Proteção Contra Descargas;
2.10	Projeto de Impermeabilização;
2.11	Projeto de revestimento, pintura e paisagismo
Documentação de manutenção e operação	
3.1	Manual de uso, operação e manutenção da edificação
3.2	Plano de manutenção (última revisão)
3.3	Plano de manutenção e operação e controle (PMOC) e todos os seus controles
3.4	Selos dos extintores
3.5	Relatório de inspeção anual de elvadores
3.6	Relatório de inspeção anual do sistema de proteção e descarga atmosférica SPDA
3.7	Certificado de limpeza e desinfecção dos reservatórios
3.8	Relatório das análises físico-químicas de potabilidade de água dos reservatórios
3.9	Certificado de ensaios de pressurização em mangueiras
3.10	Laudo de inspeção predial anteriores
3.11	Certificado de ensaios de pressurização em cilindro de extintores
3.12	Relatório do acompanhamento de rotina da manutenção geral
3.13	Relatórios de acompanhamentos da manutenção dos sistemas específicos: ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, etc
3.14	Relatório de ensaios de água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central
3.15	Certificado de teste de estanqueidade do sistema de gás
3.16	Relatórios de ensaios preditivos: termografia, vibrações mecânicas
3.17	Cadastro de equipamentos e máquinas

Tabela 3 – grau de risco

Divisão	Nome da foto	Grau da Gravidade	Grau da Urgência	Grau da Tendência	Nota da gravidade	Nota da urgência	Nota da tendência	Pontuação (GxUxT)
<u>1. ARMADURA EXPOSTA</u>	FOTO 1 - AE	Média	Média	Alta	6	6	8	288
<u>2. EXTINTORS</u>	FOTO 1 - EXTINTORES	Nenhuma	Baixa	Nenhuma	1	3	1	3
	FOTO 2 - EXTINTORES	Total	Total	Nenhuma	10	10	1	100
	FOTO 3 - EXTINTORES	Total	Total	Nenhuma	10	10	1	100
<u>3.FACHADA</u>	FOTO 1 - FACHADA	Baixa	Baixa	Nenhuma	3	3	1	9
	FOTO 2 - FACHADA	Média	Média	Média	6	6	6	216
<u>4. FISSURAS</u>	FOTO 1 - FISSURA	Baixa	Nenhuma	Baixa	3	1	3	9
	FOTO 2 - FISSURA	Baixa	Baixa	Baixa	3	3	3	27
	FOTO 3 - FISSURA	Média	Média	Média	6	6	6	216
	FOTO 4 - FISSURA	Alta	Média	Alta	8	6	8	384
	FOTO 5 - FISSURA	Baixa	Baixa	Média	3	3	6	54
	FOTO 6 - FISSURA	Média	Baixa	Baixa	6	3	3	54
	FOTO 8 - FISSURA	Média	Baixa	Baixa	6	3	3	54
	FOTO 9 - FISSURA	Baixa	Baixa	Baixa	3	3	3	27
	FOTO 10 - FISSURA	Média	Média	Média	6	6	6	216
<u>5. GÁS</u>	FOTO 1 - GÁS	Média	Média	Nenhuma	6	6	1	36
	FOTO 2 - GÁS	Alta	Alta	Nenhuma	8	8	1	64
	FOTO 3 - GÁS	Média	Média	Nenhuma	6	6	1	36
<u>6. INFILTRAÇÕES</u>	FOTO 1 - INFILTRA	Média	Média	Alta	6	6	8	288
	FOTO 2 - INFILTRA	Média	Baixa	Média	6	3	6	108
	FOTO 3 - INFILTRA	Média	Média	Média	6	6	6	216
	FOTO 4 - INFILTRA	Alta	Alta	Alta	8	8	8	512
	FOTO 5 - INFILTRA	Alta	Alta	Alta	8	8	8	512
	FOTO 6 - INFILTRA	Média	Média	Média	6	6	6	216
	FOTO 7 - INFILTRA	Alta	Média	Alta	8	6	8	384
	FOTO 8 - INFILTRA	Alta	Média	Alta	8	6	8	384
	FOTO 9 - INFILTRA	Média	Média	Nenhuma	6	6	1	36
	FOTO 10 - INFILTRA	Baixa	Baixa	Média	3	3	6	54
	FOTO 11 - INFILTRA	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	1	1	1	1

<u>7. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</u>	FOTO 1 - IE	Total	Alta	Nenhuma	10	8	1	80
	FOTO 2 - IE	Total	Total	Nenhuma	10	10	1	100
	FOTO 3 - IE	Alta	Alta	Nenhuma	8	8	1	64
	FOTO 4 - IE	Média	Alta	Nenhuma	6	8	1	48
	FOTO 7 - IE	Média	Alta	Nenhuma	6	8	1	48
	FOTO 8 - IE	Baixa	Nenhuma	Nenhuma	3	1	1	3
<u>8. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</u>	FOTO 1 - INSTA HIDRA	Média	Alta	Alta	6	8	8	384
	FOTO 3 - INSTA HIDRA	Baixa	Nenhuma	Nenhuma	3	1	1	3
	FOTO 4 - INSTA HIDRA	Média	Alta	Alta	6	8	8	384
	FOTO 5 - INSTA HIDRA	Média	Alta	Alta	6	8	8	384
	FOTO 7 - INSTA HIDRA	Baixa	Alta	Alta	3	8	8	192
	FOTO 8 - INSTA HIDRA	Alta	Alta	Alta	8	8	8	512
	FOTO 9 - INSTA HIDRA	Média	Alta	Baixa	6	8	3	144
	FOTO 10 - INSTA HIDRA	Média	Alta	Alta	6	8	8	384
	FOTO 11 - INSTA HIDRA	Alta	Média	Alta	8	6	8	384
	FOTO 12 - INSTA HIDRA	Média	Alta	Alta	6	8	8	384
<u>9. IRREGULARIDADES</u>	FOTO 1 - IRREG	Baixa	Média	Nenhuma	3	6	1	18
	FOTO 2 - IRREG	Alta	Alta	Nenhuma	8	8	1	64
	FOTO 3 - IRREG	Baixa	Baixa	Nenhuma	3	3	1	9
	FOTO 4 - IRREG	Baixa	Baixa	Nenhuma	3	3	1	9
	FOTO 5 - IRREG	Alta	Alta	Média	8	8	6	384
	FOTO 6 - IRREG	Baixa	Baixa	Baixa	3	3	3	27
	FOTO 8 - IRREG	Baixa	Baixa	Baixa	3	3	3	27
	FOTO 9 - IRREG	Baixa	Baixa	Média	3	3	6	54
	FOTO 10 - IRREG	Baixa	Nenhuma	Nenhuma	3	1	1	3
	FOTO 11 - IRREG	Baixa	Nenhuma	Nenhuma	3	1	1	3
	FOTO 12 - IRREG	Total	Total	Nenhuma	10	10	1	100
	FOTO 13 - IRREG	Alta	Alta	Nenhuma	8	8	1	64
	FOTO 14 - IRREG	Nenhuma	Baixa	Nenhuma	1	3	1	3
	FOTO 15 - IRREG	Total	Total	Nenhuma	10	10	1	100
	FOTO 16 - IRREG	Baixa	Baixa	Baixa	3	3	3	27
	FOTO 17 - IRREG	Baixa	Média	Nenhuma	3	6	1	18
<u>10. JUNTAS DE DILATAÇÃO</u>	FOTO 1 - JD	Alta	Alta	Alta	8	8	8	512
	FOTO 2 - JD	Média	Média	Baixa	6	6	3	108
	FOTO 3 - JD	Alta	Alta	Alta	8	8	8	512
	FOTO 4 - JD	Alta	Alta	Alta	8	8	8	512
	FOTO 5 - JD	Média	Baixa	Nenhuma	6	3	1	18

Figura 1 – Infiltração na laje



Figura 2 – Infiltração na junta de dilatação



Figura 3 – Tubulações hidráulicas



Figura 4 – Caixa de passagem



Figura 5 – Tubulação hidráulica

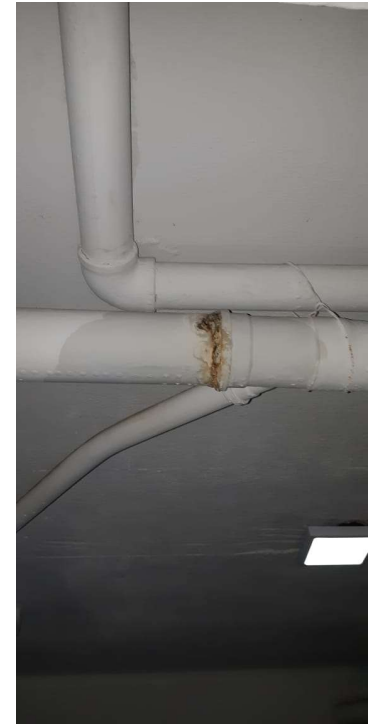


Figura 6 - Irregularidades



Figura 7 – Infiltração e armadura exposta na junta de dilatação



Figura 8 – Emassamento da junta de dilatação



Figura 9 – Infiltrações laje do subsolo



Figura 10 – Infiltração na laje



RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

Os estudantes ADRIANA MESQUITA DE BONI e LAYANNE DE SOUZA GONÇALVES do Curso de ENGENHARIA CIVIL, matrículas n. 2016.2.0025.0005-7 e 2016.1.0025.0985-4, telefones: (62) 99988-8244 e (64) 99969-6155, endereços de e-mail meskittaboni@gmail.com; layanne@yahoo.com respectivamente, na qualidade de titulares dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado NBR 14.037 (ABNT, 2014) E ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DIRECIONADAS A UMA EDIFICAÇÃO VERTICAL: ESTUDO DE CASO, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Video (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 18 de junho de 2021.

Assinatura dos autores: Adriana M de Boni
Layanne de S. Gonçalves

Nome completo dos autores: ADRIANA MESQUITA DE BONI / LAYANNE DE SOUZA GONÇALVES

Assinatura do professor-orientador: Giana Sousa SENA RODRIGUES

Nome completo do professor-orientador: GIANA SOUSA SENA RODRIGUES