

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

GUILHERME ZANELLA CASARIN

**APLICABILIDADE DA ABNT NBR 5674:2012 EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS DE
ATÉ CINCO PAVIMENTOS NA CIDADE DE PATO BRANCO – PR.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2018

GUILHERME ZANELLA CASARIN

APLICABILIDADE DA ABNT NBR 5674:2012 EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS DE
ATÉ CINCO PAVIMENTOS NA CIDADE DE PATO BRANCO – PR

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado como requisito parcial para conclusão do Curso de Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Pato Branco para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Msc. Luiz Antonio Miotti

PATO BRANCO
2018



TERMO DE APROVAÇÃO

APLICABILIDADE DA ABNT NBR 5674:2012 EM CONDOMÍNIOS VERTICAIS DE ATÉ CINCO PAVIMENTOS NA CIDADE DE PATO BRANCO – PR

GUILHERME ZANELLA CASARIN

No dia 19 de junho de 2018, às 16h30min, na SALA DE TREINAMENTO da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, este trabalho de conclusão de curso foi julgado e, após arguição pelos membros da Comissão Examinadora abaixo identificados, foi aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná– UTFPR, conforme Ata de Defesa Pública nº15-TCC/2018.

Orientador: PROF. MSC. LUIZ ANTONIO MIOTTI (DACOC/UTFPR-PB)

Membro 1 da Banca: Prof. Msc. NORMELIO VITOR FRACARO (DACOC/UTFPR-PB)

Membro 2 da Banca: Profª. Drª. MARINA ROCHA P. P. NUNES (DACOC/UTFPR-PB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força, coragem e luz durante toda minha caminhada acadêmica.

Agradeço também à minha família por não medir esforços para que este sonho se tornasse realidade e pela confiança depositada em mim. Eternamente grato por todo o apoio, compreensão e ajuda. Esta conquista é para vocês.

Agradeço da mesma forma à minha namorada e meus amigos, que compreenderam os momentos difíceis e estiveram comigo ao longo da jornada acadêmica.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Msc. Luiz Antonio Miotti, pela paciência, pela colaboração e suporte durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

CASARIN, Guilherme Zanella. **Aplicabilidade da ABNT NBR 5674:2012 em condomínios verticais de até cinco pavimentos na cidade de Pato Branco – PR.**

Manifestações patológicas são muito comuns em obras de engenharia e podem originar-se em todas as fases da construção, desde erros na fase de projeto até no mau uso ou na ausência de manutenção preventiva nos elementos prediais. Ao longo de sua vida útil, diversos são os agentes que podem afetar o desempenho e a durabilidade de uma edificação, fazendo com que esta apresente degradações de níveis superiores aos desejados. A realização de atividades de manutenção é fundamental para garantir as condições de segurança, confiabilidade e desempenho da edificação, aumentando a durabilidade e a vida útil desta. Embora essencial, a manutenção predial preventiva é muitas vezes vista como um custo, sendo deixada de lado em muitos condomínios. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo principal comparar as atividades de manutenção realizadas em edifícios de até cinco pavimentos da cidade de Pato Branco – PR com as recomendadas pela ABNT NBR 5674, a norma brasileira que apresenta os requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Para isto, inicialmente o trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema para introduzir o leitor ao assunto. Após, descreve-se a metodologia de como os dados serão coletados para, assim, apresentar os resultados obtidos.

Palavras-chave: Manutenção Predial, ABNT NBR 5674, manifestações patológicas.

ABSTRACT

CASARIN, Guilherme Zanella. Applicability of ABNT NBR 5674:2012 in vertical condominiums up to five floors in the city of Pato Branco - PR.

Pathological manifestations are very common in engineering works and can originate all phases of construction, from errors in the design phase until the misuse and in the absence of preventive maintenance in the building elements. Throughout its useful life, several are the agents that can affect the performance and the durability of a building, causing it to present degradations of levels higher than the desired ones. Performing maintenance activities is fundamental to guarantee the conditions of safety, reliability and performance of the building, increasing its durability and service life. While essential, preventive building maintenance is often seen as a cost, being overlooked in many condos. In this sense, the main objective of this work is to compare the maintenance activities performed in buildings up to five floors in the city of Pato Branco - PR with those recommended by ABNT NBR 5674, the Brazilian standard that presents the requirements for the maintenance management system. For this, initially the work presents a bibliographical revision on the subject to introduce the reader to the subject. Afterwards, the methodology of how the data will be collected to describe the results obtained is described.

Keywords: Building Maintenance, ABNT NBR 5674, pathological manifestations.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Educação Profissional na Construção Civil	14
Figura 2 - Lei de Sitter ou Lei dos Cinco	16
Figura 3: Gráfico do desempenho em função do tempo	18
Figura 4: Efeitos no desempenho	18
Figura 5: Gráfico de vida útil sem e com manutenção.....	19
Figura 6: VUP mínima e superior	20
Figura 7: Evolução dos custos de correções patológicas no tempo	21
Figura 8: Origem das ocorrências patológicas por etapa construtiva	21
Figura 9: Origem da umidade nas construções	25
Figura 10: Eflorescência em estrutura de concreto	26
Figura 11: Bolor em parede	27
Figura 12: Mapa de Pato Branco - PR e localização dos edifícios.....	39
Figura 13: Edifício 1	62
Figura 14: Edifício 2	62
Figura 15: Edifício 3	62
Figura 16: Edifício 4	62
Figura 17: Edifício 5	63
Figura 18: Edifício 6	63
Figura 19: Edifício 7	63
Figura 20: Edifício 8	63
Figura 21: Edifício 9	64
Figura 22: Edifício 10	64
Figura 23: Edifício 11	64
Figura 24: Edifício 12	64
Figura 25: Edifício 13	65
Figura 26: Edifício 14	65
Figura 27: Edifício 15	65
Figura 28: Edifício 16	65
Figura 29: Edifício 17	66
Figura 30: Edifício 18	66
Figura 31: Edifício 19	66
Figura 32: Edifício 20	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Elementos abordados e respectivas atividades de manutenção	35
Tabela 2: Edifícios	38
Tabela 3: <i>Checklist</i> de manutenção predial	41
Tabela 4: Realização de manutenção preventiva por edifício	42
Tabela 5: Realização de manutenção preventiva por elemento.....	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Realização de manutenção em reservatórios de água potável	44
Gráfico 2: Periodicidade da manutenção realizada nos reservatórios.....	44
Gráfico 3: Realização de manutenção nos elementos do sistema de água pluvial	45
Gráfico 4: Periodicidade da manutenção nos elementos do sistema de água pluvial	45
Gráfico 5: Realização de manutenção nas caixas de gordura e esgoto	46
Gráfico 6: Periodicidade da manutenção nas caixas de gordura e esgoto.....	46
Gráfico 7: Realização de manutenção em lajes, vigas e pilares	47
Gráfico 8: Realização de manutenção em para-raios	48
Gráfico 9: Periodicidade de inspeção da impermeabilização de áreas molhadas	48
Gráfico 10: Realização de manutenção em rejuntas e vedações.....	49
Gráfico 11: Periodicidade das manutenções em rejuntas e vedações.....	49
Gráfico 12: Realização de manutenção em revestimentos.....	50
Gráfico 13: Periodicidade das manutenções em revestimentos.....	50
Gráfico 14: Realização de manutenção nos quadros de distribuição de circuitos	51
Gráfico 15: Realização de manutenção nas esquadrias	51
Gráfico 16: Periodicidade das manutenções nas esquadrias	52
Gráfico 17: Realização de manutenção nas instalações hidrossanitárias.....	53
Gráfico 18: Periodicidade das manutenções nas instalações hidrossanitárias	53
Gráfico 19: Realização de manutenção na cobertura	54
Gráfico 20: Periodicidade das manutenções na cobertura	54
Gráfico 21: Realização de manutenção nos pontos elétricos	55
Gráfico 22: Periodicidade das manutenções nos pontos elétricos	55
Gráfico 23: Realização de lavagem da fachada	56
Gráfico 24: Periodicidade da lavagem da fachada	56
Gráfico 25: Realização da pintura da fachada	57
Gráfico 26: Periodicidade da pintura da fachada	57

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.1.1	Objetivo geral.....	13
1.1.2	Objetivos específicos.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	A NORMA ABNT NBR 5674.....	15
2.2	MANUTENÇÃO PREDIAL.....	15
2.2.1	Classificação.....	17
2.2.2	Manutenção x Desempenho.....	17
2.2.3	Manutenção x Vida útil.....	18
2.3	PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES.....	20
2.3.1	Patologias decorrentes de má manutenção.....	22
2.3.1.1	Patologias na estrutura.....	22
2.3.1.1.1	Trincas e fissuras.....	22
2.3.1.2	Patologias na cobertura.....	24
2.3.1.3	Patologias de umidade.....	24
2.3.1.3.1	Vazamentos em pisos e paredes.....	25
2.3.1.3.2	Vazamentos em reservatórios.....	25
2.3.1.3.3	Eflorescência.....	26
2.3.1.3.4	Bolor em edifícios.....	26
2.3.1.4	Patologias em impermeabilizações.....	27
2.3.1.5	Patologias em revestimentos.....	28
2.3.1.5.1	Revestimentos cerâmicos.....	28
2.3.1.5.2	Revestimentos em gesso.....	28
2.3.1.5.3	Revestimentos argamassados.....	29
2.3.1.6	Patologias em pinturas.....	29
2.3.1.7	Patologias em esquadrias.....	30
2.3.1.8	Patologias em para-raios.....	31
2.4	CONDOMÍNIO EDILÍCIO.....	31
3	METODOLOGIA	33
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	33
3.2	LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO.....	34

4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	36
4.1	DESCRIÇÃO GERAL DOS RESULTADOS.....	36
4.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	43
4.2.1	Reservatório de água potável	43
4.2.2	Ralos, grelhas, calhas e canaletas	44
4.2.3	Caixas de esgoto e gordura	45
4.2.4	Lajes, vigas e pilares	47
4.2.5	Para-raios	47
4.2.6	Impermeabilização de áreas molhadas	48
4.2.7	Rejuntamentos e vedações.....	48
4.2.8	Revestimentos	50
4.2.9	Quadro de distribuição de circuitos.....	51
4.2.10	Esquadrias	51
4.2.11	Tubulações, acessórios e registros.....	52
4.2.12	Cobertura	53
4.2.13	Tomadas, interruptores e pontos de luz.....	54
4.2.14	Fachada	55
4.2.15	Pintura.....	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
5.1	CONCLUSÃO	58
5.2	SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	59
	REFERÊNCIAS.....	60
	ANEXO A.....	62

1 INTRODUÇÃO

O progresso industrial, o crescimento das cidades e o conseqüente aumento da poluição urbana tornaram o meio mais agressivo, expondo as edificações à situações desfavoráveis para sua durabilidade. Com isso, muitas construções começaram a apresentar níveis de degradação superiores aos desejados, apresentando problemas relacionados à qualidade e à durabilidade do conjunto. Tais problemas são caracterizados pelo envelhecimento precoce ocorrido através do surgimento de manifestações patológicas que afetam a estética, a segurança, a utilização e a durabilidade das construções (POSSAN E DEMOLINER, 2013).

Como bem frisa a ABNT NBR 5674 (2012, p. 5),

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 os requisitos de desempenho atingem níveis inferiores àqueles exigidos pela ABNT NBR 15575 Partes 1 a 6 (2013).

Os problemas que podem incidir sobre a obra podem se originar na fase de projeto (devido a um erro de concepção, escassez de informações, etc.), na fase de execução, por mau uso ou ainda por inexistência ou falha no plano de manutenção. A realização de atividades de manutenção é fundamental para garantir as condições de segurança, confiabilidade e desempenho para as quais a edificação foi projetada e, como consequência, aumentar a vida útil da estrutura e de todos os sistemas desta (PARISSENTI, 2016).

O propósito deste trabalho é realizar um estudo em alguns condomínios verticais de até cinco pavimentos na cidade de Pato Branco – PR, comparando a periodicidade das atividades de manutenção realizadas com as recomendadas pela ABNT NBR 5674 – Manutenção Predial.

Para isto, este trabalho foi estruturado da seguinte forma: o capítulo um introduz o assunto, apresentando os objetivos a serem alcançados com o estudo e a justificativa da escolha do tema; o capítulo dois apresentará o referencial teórico sobre a norma estudada, manutenção predial, patologias nas construções e condomínios; o terceiro capítulo abordará a metodologia do estudo; o quarto capítulo apresentará os resultados obtidos e análise dos mesmos; por fim, a conclusão obtida com a realização deste trabalho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a aplicabilidade da ABNT NBR 5674 em condomínios verticais de até cinco pavimentos na cidade de Pato Branco – PR.

1.1.2 Objetivos específicos

- Levantar as atividades realizadas nos edifícios através de um *checklist* de manutenção predial;
- Relacionar as atividades de manutenção realizadas com as recomendadas em norma;
- Identificar os elementos prediais em que as atividades de manutenção realizadas mais atendem as prescrições norma.

1.2 JUSTIFICATIVA

O setor da construção civil sempre se caracterizou por ser um processo artesanal, elaborado por operários em sua maioria sem qualificação técnica. Segundo uma pesquisa feita pelo Centro de Políticas Sociais (CPS) da Fundação Getúlio Vargas (2011), apenas 17,8% dos trabalhadores da construção civil já tinham frequentado algum curso de educação profissional (Figura 1). Este fato acarreta em significativos impactos no produto final, que podem ser detectados ainda durante a construção ou no decorrer da vida útil da edificação.

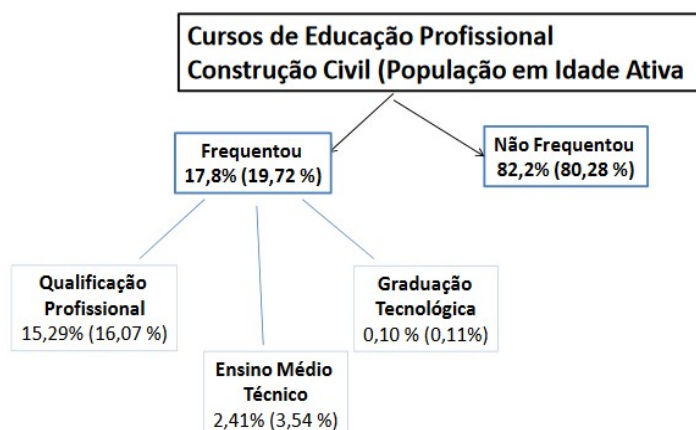


Figura 1: Educação Profissional na Construção Civil
Fonte: FGV, 2011.

De acordo com a ABNT NBR 5674 (2012), verificações periódicas na manutenção predial, preventivas ou corretivas, são fundamentais para garantir a funcionalidade e segurança da edificação, além de assegurar a vida útil que foi projetada para ela. É através destas medidas que patologias decorrentes da construção ou do mau uso da edificação são identificadas e reparadas.

Este estudo visa levantar as atividades de manutenção realizadas em condomínios verticais de até cinco pavimentos na cidade de Pato Branco – PR, comparando-as com as recomendadas pela norma de manutenção predial, a ABNT NBR 5674, e identificando os itens que estão de acordo com a norma.

Embora muitos proprietários entendam como gastos desnecessários, a manutenção predial é fundamental para antever muitos problemas que podem ocorrer ao longo da utilização da edificação, diminuindo assim os elevados custos com reparos que não foram diagnosticados precocemente e elevando a vida útil da obra.

Para que este trabalho se torne viável, será realizado um *checklist* de manutenção predial, que será respondido pelo síndico ou outro responsável pelo condomínio.

A originalidade do estudo consiste no tipo de edificação proposto para este e na elaboração de um *checklist* para levantar as atividades de manutenção em alguns elementos prediais apresentados na referida norma.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A NORMA ABNT NBR 5674

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

A ABNT NBR 5674 foi elaborada no Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-02), pela Comissão de Estudo de Manutenção de Edificações (CE-02:140.01). O seu 1º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 10, de 05.10.2011 a 05.12.2011, com o número de Projeto ABNT NBR 5674. O seu 2º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 02, de 07.02.2012 a 07.03.2012, com o número de 2º Projeto ABNT NBR 5674. Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 5674:1999), a qual foi tecnicamente revisada (ABNT NBR 5674, 2012).

Esta norma estabelece requisitos para a gestão de manutenção predial, que inclui meios para preservar as características originais da edificação e prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes (ABNT NBR 5674, 2012).

2.2 MANUTENÇÃO PREDIAL

A ABNT NBR 15575-1 (2013, p. 9) descreve a manutenção como o “conjunto de atividades a serem realizadas ao longo da vida total da edificação para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários”.

Gomide, Pujadas e Neto (2006) definem a Manutenção de Edifícios como o conjunto de atividades e recursos que garantam o melhor desempenho da edificação

para atender as necessidades dos usuários, com confiabilidade e disponibilidade, ao menor custo possível.

A elaboração de projetos adequados e detalhados, a realização de controle de qualidade dos processos e a disponibilização de recursos para intervenções periódicas preventivas são meios de otimizar os serviços de manutenção (NOUR, 2003).

O processo de manutenção inicia-se já na fase de projeto, onde devem estar determinados os procedimentos necessários para garantir a manutenção e a recuperação do desempenho previsto para a edificação. A manutenção não tem como finalidade principal a execução de reformas ou alterações de sistemas ou de uso da obra, ficando estes a cargo da reparação e modernização da edificação (PUJADAS, 2007).

A especificação de intervenções preventivas necessárias e a previsão de elementos geradores de manutenção na etapa de projeto resultam na minimização dos custos com manutenção ao longo da vida útil da edificação, conforme enuncia a Lei de Sitter ou Lei dos Cinco (Figura 2). Segundo esta lei, os custos com manutenção corretiva em estruturas são cinco vezes superiores aos custos com manutenção preventiva (HELENE, 1992).

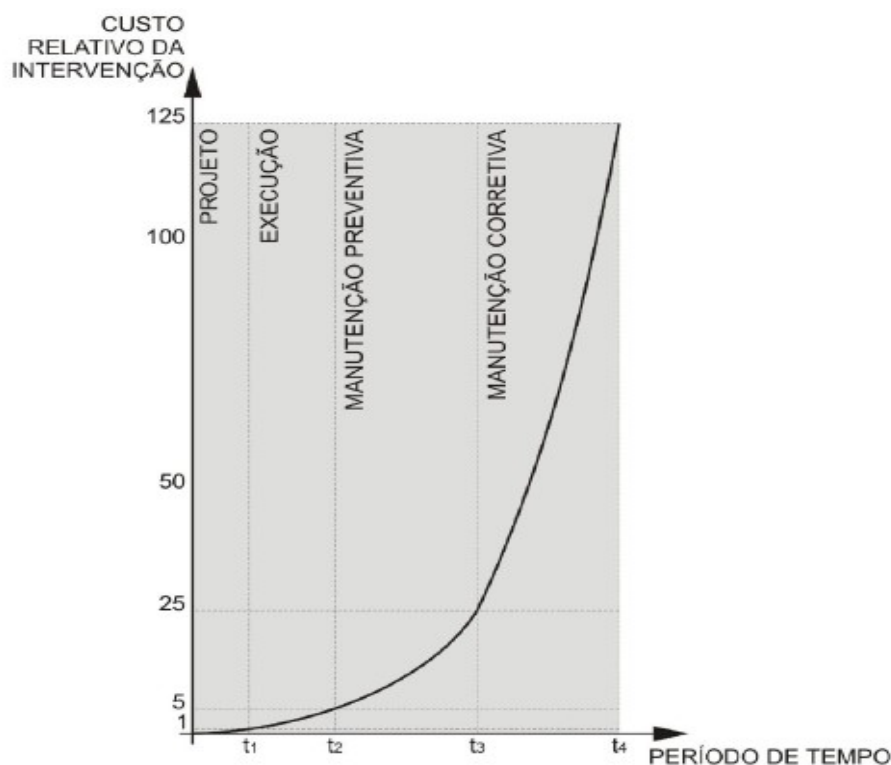


Figura 2 - Lei de Sitter ou Lei dos Cinco
Fonte: CEB apud HELENE (1992).

A norma técnica que regulamenta as atividades relacionadas à manutenção predial é a ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, que teve sua última edição elaborada em 2012.

2.2.1 Classificação

A ABNT NBR 5674 (2012, p. 8) classifica a manutenção em três tipos: rotineiras, preventivas e corretivas.

- a) manutenção rotineira, caracterizada por um fluxo constante de serviços, padronizados e cíclicos, citando-se, por exemplo, limpeza geral e lavagem de áreas comuns;
- b) manutenção preventiva, caracterizada por serviços cuja realização seja programada com antecedência, priorizando as solicitações dos usuários, estimativas da durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência, e relatórios de verificações periódicas sobre o seu estado de degradação;
- c) manutenção corretiva, caracterizada por serviços que demandam ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus usuários ou proprietários.

2.2.2 Manutenção x Desempenho

A ABNT NBR 15575-1 (2013, p. 7) descreve desempenho como “comportamento em uso de uma edificação ou de um sistema”. Considera-se que um edifício possui bom desempenho quando ele atende aos requisitos de projeto, sempre focando nas necessidades (conforto térmico e acústico, higiene, segurança, etc.) e exigências (segurança, habitabilidade e sustentabilidade) dos usuários.

A tendência natural de uma edificação é de se deteriorar ao longo de sua vida útil, visto que são inúmeros os agentes de deterioração à qual são submetidas. Para que se minimize esta deterioração e os edifícios atendam os requisitos de desempenho mínimos para os quais foram projetados, é fundamental a realização de atividades de manutenção em todos os componentes, elementos, sistemas e subsistemas da edificação. As intervenções mostradas na Figura 3 representam estas atividades e servem para elevar o desempenho da edificação, retardando assim a chegada deste ao nível mínimo exigido em norma (ANDRADE; SILVA, 2005).

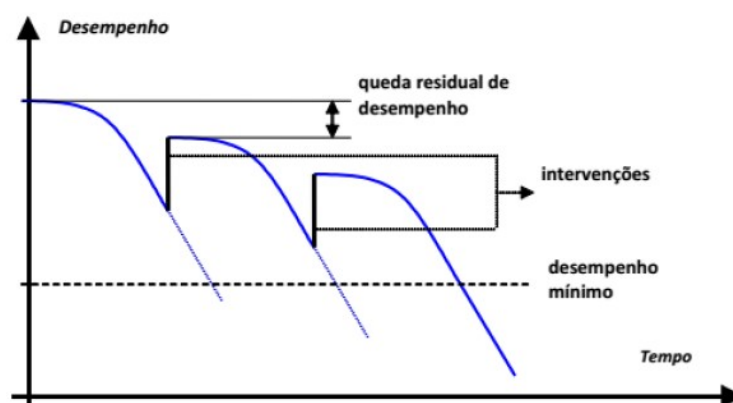


Figura 3: Gráfico do desempenho em função do tempo
Fonte: LICHENSTEIN, 1985 apud ANDRADE; SILVA, 2005.

As intervenções desenvolvidas quando a edificação encontra-se em nível satisfatório de desempenho correspondem a atividades de manutenção rotineira e/ou preventiva, enquanto que no momento em que o nível de desempenho mínimo é alcançado, Quando o nível mínimo é alcançado, são as atividades de manutenção corretivas que serão responsáveis em elevar o nível de desempenho da edificação a um patamar aceitável. A Figura 4 expõe níveis de efeitos no desempenho de uma edificação e exemplos práticos típicos de cada um.

Categoria	Efeito no desempenho	Exemplos típicos
A	Perigo a vida (ou de ser ferido)	Colapso repentino da estrutura
B	Risco de ser ferido	Degrau de escada quebrado
C	Perigo à saúde	Séria penetração de umidade
D	Interrupção do uso do edifício	Rompimento de coletor de esgoto
E	Comprometer a segurança de uso	Quebra de fechadura de porta
F	Sem problemas excepcionais	Substituição de uma telha

NOTA Falhas individuais podem ser enquadradas em duas ou mais categorias.

Figura 4: Efeitos no desempenho
Fonte: ABNT NBR 15575-1 (2013).

2.2.3 Manutenção x Vida útil

A ABNT NBR 15575-1 (2013, p. 10) apresenta dois conceitos distintos: o de vida útil (VU) e vida útil projetada (VUP):

Vida útil (VU): período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

Vida Útil de Projeto (VUP): período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das

normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

Em resumo, a vida útil corresponde ao período de tempo entre o início da operação e uso de uma edificação até o momento em que seu desempenho deixa de atender às necessidades e exigências do usuário, devido à falta de atividades de manutenção e do ambiente de exposição. Já a vida útil de projeto é basicamente uma estimativa teórica do tempo de vida da edificação. De acordo com ABNT NBR 15575-1, a confirmação ou não deste tempo esta relacionada com a prática de atividades de manutenção, fatores climáticos, alterações no entorno da obra, entre outros.

NOUR (2003) salienta que pequenas providências de custo muito baixo durante o projeto e atividades de manutenção durante o uso do edifício resultam em incremento da vida útil da edificação. Neste sentido, Possan e Demoliner (2013) destacam a importância do manual do usuário, que descreve todas as atividades e a frequência das ações de manutenção que devem ser realizadas para garantir a VUP. A Figura 4 esquematiza a influência de intervenções para estender a vida útil da edificação.

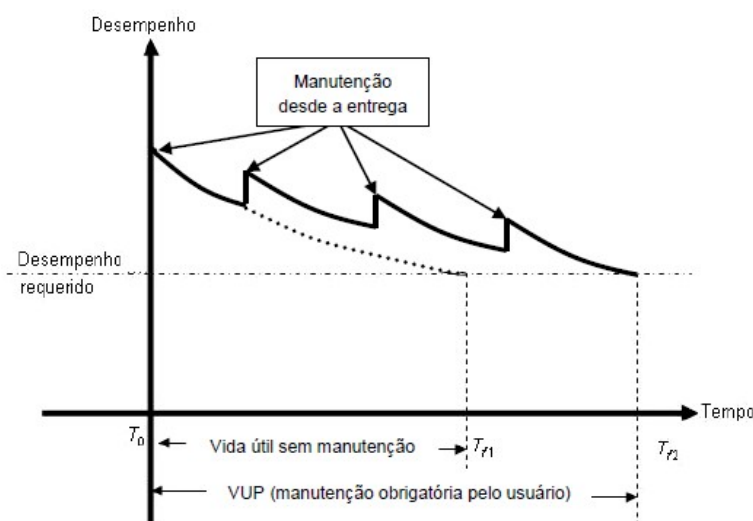


Figura 5: Gráfico de vida útil sem e com manutenção
Fonte: ABNT NBR 15575-1 (2013).

A ABNT NBR 15575-1 (2013) classifica a vida útil de projeto em três níveis: mínimo, intermediário e superior. A Figura 6 traz, em anos, a VUP mínima e superior indicada nesta norma e considera a periodicidade e as atividades de manutenção da ABNT NBR 5674, que devem ser especificados no Manual de Uso, Operação e

Manutenção elaborado de acordo com a ABNT NBR 14037 entregue ao usuário da edificação.

Sistema	VUP (anos)	
	Mínimo	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 30

Figura 6: VUP mínima e superior

Fonte: ABNT NBR 15575-1 (2013).

Esta norma define ainda como necessário para atingir a VUP de uma edificação que as seguintes condições sejam simultaneamente atendidas:

- a) Emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a VUP;
- b) Execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da VUP;
- c) Cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva;
- d) Atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício;
- e) Utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto (ABNT NBR 15575-1, 2013, p. 45).

2.3 PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

HELENE (1992) descreve patologia como “a parte da Engenharia que estuda os sintomas, o mecanismo, as origens e as causas dos defeitos das construções civis”. A correção e solução dos problemas patológicos denomina-se terapia, sendo que seu êxito está diretamente ligado ao correto diagnóstico. As ocorrências patológicas são evolutivas e tendem a se agravar com o passar do tempo, além de, algumas vezes, acarretarem em outros problemas ligados ao inicial. Devido a isso, o autor afirma, e a Figura 7 demonstra, que “as correções serão mais duráveis, mais fáceis e muito mais baratas quanto mais cedo forem executadas”.

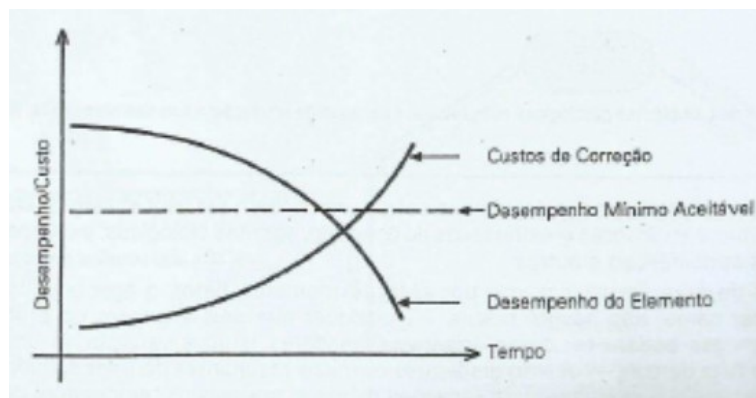


Figura 7: Evolução dos custos de correções patológicas no tempo
Fonte: HELENE (1992).

Os aspectos do problema que constituem e qualificam o diagnóstico de uma ocorrência patológica são assim descritos por Helene (1992):

- Sintomas são manifestações externas características a partir das quais é possível deduzir a natureza, a origem e os mecanismos da ocorrência envolvida, bem como estimar suas prováveis consequências;
- Mecanismo refere-se o processo a partir do qual ocorreu a manifestação patológica e conhecê-lo é fundamental para uma terapia adequada do problema;
- Origem corresponde à etapa do processo construtivo em que a ocorrência foi detectada: planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes, execução e uso. O diagnóstico adequado deve indicar em qual etapa da obra teve origem o fenômeno a fim de indicar a terapia mais adequada e, para possíveis fins judiciais, identificar quem cometeu a falha. A Figura 8 mostra a origem das ocorrências patológicas por etapa construtiva;

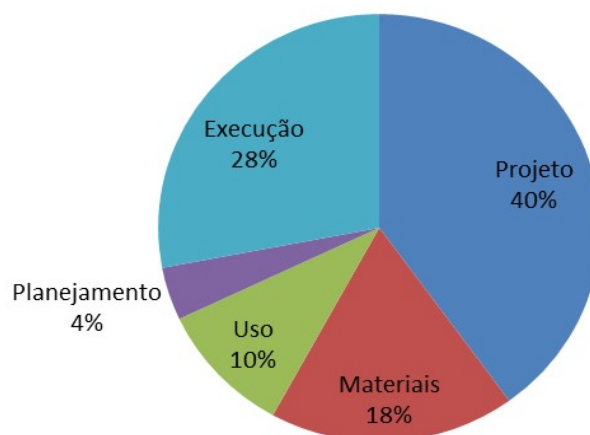


Figura 8: Origem das ocorrências patológicas por etapa construtiva
Fonte: Adaptado de GRUNAL apud HELENE (1992).

- Causas: vários podem ser o agente causador das ocorrências patológicas: cargas, variação da umidade, variações térmicas no concreto, agentes biológicos, agentes atmosféricos, incompatibilidade de materiais, etc. O conhecimento exato da causa também implicará em uma terapia mais adequada e duradoura;
- Consequências: costuma-se separar as considerações em dois tipos: as que afetam a segurança da estrutura (relacionadas ao estado limite último) e as que afetam as condições de serviço e funcionamento da construção (associadas aos estados limites de serviço).

2.3.1 Patologias decorrentes de má manutenção

2.3.1.1 Patologias na estrutura

Referente ao sistema estrutural, a ABNT NBR 5674 sugere que inspecione-se este levando em conta o desempenho requerido pela ABNT NBR 15575 e por isso prioriza-se a inspeção do estado limite último de serviço (flechas e fissuras).

2.3.1.1.1 Trincas e fissuras

Três aspectos fundamentais evidenciam a importância da ocorrência de fissuras: o aviso de um eventual estado de perigo da estrutura, o comprometimento do desempenho da obra em serviço (estanqueidade à água, durabilidade, isolamento acústica, etc.) e o constrangimento psicológico que a fissuração exerce sobre os usuários da edificação (THOMAZ, 1989).

A caracterização da fissura como deficiência estrutural dependerá da origem, da intensidade e da magnitude da ocorrência existente. Isso porque o concreto, material com baixa resistência a tração, irá fissurar por natureza sempre que as tensões trativas as quais ele é solicitado superem sua resistência última à tração (RIPPER;SOUZA, 1998).

Segundo a ABNT NBR 6118 (2014), as fissuras são consideradas agressivas quando sua abertura na superfície do concreto armado ultrapassa os seguintes valores:

- a) 0,2 mm para peças expostas em meio agressivo muito forte (industrial e respingos de maré);

b) 0,3 mm para peças expostas a meio agressivo moderado e forte (urbano marinho e industrial);

c) 0,4 mm para peças expostas em meio agressivo fraco (rural e submerso).

A fim de tomar a melhor decisão para a recuperação dos componentes trincados ou adotar medidas preventivas, é necessário compreender o mecanismo de formação das fissuras. Thomaz (1989) elenca como possíveis causas destas:

- Movimentações provocadas por variações térmicas e de umidade;
- Atuação de sobrecargas ou concentração de tensões;
- Deformabilidade excessiva das estruturas;
- Recalques diferenciais das fundações;
- Retração de produtos à base de ligantes hidráulicos;
- Alterações químicas de materiais de construção.

As principais recomendações relativas à abertura de fissuras são (IBAPE/SP, 2012):

- Identificar o local de ocorrência;
- Verificar se a peça danificada está submetida, por algum agente externo (por exemplo, a água), a um processo de deterioração progressiva;
- Verificar a estabilidade ou progresso da fissura, identificando se a mesma é passiva (a movimentação ocorreu, mas já estabilizou) ou ativa (ainda está se movimentando);
- Verificar a magnitude da abertura, sendo que em casos em que se observam fissuras mais largas que a espessura de uma unha (0,5mm) deve-se recorrer a um profissional habilitado.

A umidade e elementos presentes no ar podem afetar diretamente o concreto ao penetrar pelas fissuras. Íons de sulfatos e cloretos em ambientes marinhos e de cloretos em reservatórios, ao reagirem com os componentes do concreto, causam a corrosão da estrutura, expondo as armaduras e diminuindo a seção do aço, comprometendo a integridade e a segurança da peça. Infiltrações na estrutura também podem ocasionar a diminuição do pH do concreto, proporcionando ataques as armaduras e formação de fissuras e estalactites (IBAPE/SP, 2012).

2.3.1.2 Patologias na cobertura

As principais patologias encontradas em sistemas de cobertura são (IBAPE/SP, 2012):

- Deformação das estruturas e fendilamentos (abertura de fissuras junto a fixações ou emendas);
- Deslocamentos, desalinhamentos ou quebra de telhas;
- Corrosão de parafusos de fixação (telhas de fibrocimento);
- Ressecamentos das borrachas de vedação;
- Ressecamentos de vedantes de calhas ou rufos;
- Corrosão de rufos e calhas metálicas;
- Transbordamentos e entupimentos de calhas e ralos.

A fim de manter o desempenho e a finalidade do sistema, deve-se:

- Substituir elementos que apresentem podridão ou deformações excessivas;
- Verificar e substituir parafusos oxidados e corroídos, borrachas de vedação, telhas quebradas e vedantes;
- Efetuar a limpeza e desobstrução de ralos, grelhas, calhas e canaletas, a fim de evitar transbordamentos, empoçamentos e infiltrações.

2.3.1.3 Patologias de umidade

Os problemas mais comuns decorrentes da umidade na construção civil ocorrem devido à penetração de água ou à formação de manchas de umidade. Prejuízos funcionais da edificação, desconforto dos usuários podendo até afetar a saúde dos mesmos, danos em equipamentos e bens contidos no interior da edificação e prejuízos financeiros com reparos são algumas das consequências das ocorrências ocasionadas pela umidade (SOUZA, 2008). A Figura 9 apresenta as possíveis origens da umidade e os locais de incidência.

Origens	Presente na
Umidade proveniente da execução da construção	Confecção do concreto Confecção de argamassas Execução de pinturas
Umidade oriunda das chuvas	Cobertura (telhados) Paredes Lajes de terraços
Umidade trazida por capilaridade (umidade ascensional)	Terra, através do lençol freático
Umidade resultante de vazamento de redes de água e esgotos	Paredes Telhados Pisos Terraços
Umidade de condensação	Paredes, forros e pisos Peças com pouca ventilação Banheiros, cozinha e garagens

Figura 9: Origem da umidade nas construções
Fonte: KLEIN apud SOUZA (2008).

2.3.1.3.1 Vazamentos em pisos e paredes

Conforme Klein (1999), a umidade em pisos e paredes pode ter como origem:

- Vazamentos pela ruptura de canalizações hidrossanitárias: erro de dimensionamento da tubulação, falhas de execução, uso inadequado de materiais, etc.;
- Penetração da água da chuva: umidade generalizada logo após a precipitação, que se infiltra na parede devido à porosidade excessiva do reboco, falta de aderência do revestimento no substrato, fissuração mapeada do reboco devido à retração, falta de pintura de proteção, etc.;
- Percolação oriunda do solo por ascensão capilar: falha ou falta de sistema de impermeabilização dos baldrames, sistema de drenagem ineficiente, argamassa e concreto muito permeáveis, etc.

2.3.1.3.2 Vazamentos em reservatórios

Vazamentos em reservatórios são muito comuns e frequentemente possuem manchas brancas devido à carbonatação ou estalactites devido à lixiviação do concreto, que indicam externamente o local do fluxo da água. As causas destes vazamentos podem ser: falta ou má execução da impermeabilização, falhas de concretagem (concreto desagregado), erro no dimensionamento das tubulações, falta de inspeção periódica e limpeza interna, etc. (KLEIN, 1999).

2.3.1.3.3 Eflorescência

Eflorescência pode ser definida como a formação de depósitos salinos na superfície de argamassas, concretos e alvenarias devido à sua exposição à água de infiltrações ou intempéries (UEMOTO apud SOUZA, 2008).

Este fenômeno pode ocorrer em qualquer parte da edificação e pode trazer modificações estéticas (alterar a aparência do elemento) ou agressivas (dependendo do sal constituinte, pode causar degradações profundas). Quimicamente, a eflorescência é constituída por sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio), solúveis ou parcialmente solúveis em água. Diante disso, pela água da chuva ou do solo, o elemento irá estar saturado e os sais serão dissolvidos. Depois a solução migra para a superfície e, por evaporação, a água sai, deixando, na base do elemento, um depósito salino (UEMOTO apud SOUZA, 2008).



Figura 10: Eflorescência em estrutura de concreto
Fonte: SOUZA (2008).

2.3.1.3.4 Bolor em edifícios

O desenvolvimento de bolor ou mofo em edificações é um problema comum em regiões tropicais (altas temperatura e umidade) e provoca alterações na superfície, o que exige recuperação ou até a troca de revestimentos, gerando elevados custos para repará-lo.

O emboloramento caracteriza-se como uma alteração macroscópica na superfície dos materiais devido ao desenvolvimento de microorganismos do reino

dos fungos, potencializado de acordo com as condições ambientais do local. A existência e o crescimento deste problema se dão na presença de umidade, seja ela em alto teor no elemento ou no ar, e altas temperaturas, condições favoráveis à reprodução dos fungos. É comum o emboloramento em paredes umedecidas por infiltração de água ou vazamento de tubulações (ALUCCI;FLAUZINO;MILANO, 1985).

Ainda segundo estes autores, a prevenção do bolor deve iniciar já na etapa de projeto, adotando medidas que garantam ventilação, iluminação e insolação adequada principalmente nos ambientes mais suscetíveis ao acúmulo de umidade, além de impermeabilizar corretamente os sistemas, a fim de evitar infiltrações internas e externas.



Figura 11: Bolor em parede

Fonte: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/bolor-nas-paredes-pode-causar-danos-as-estruturas-das-edificacoes_7490_0_1 (2017).

2.3.1.4 Patologias em impermeabilizações

A impermeabilização é um dos tratamentos utilizados para proteger as edificações da passagem de fluídos indesejáveis, realizando a contenção ou escoando estes para algum lugar apropriado. Lajes de piso, paredes, revestimentos, fundações e demais elementos em contato com o solo devem ser impermeabilizados, visto que a infiltração de água é um dos principais agentes de deterioração de elementos e componentes construtivos. As patologias mais frequentes neste sistema são (IBAPE/SP):

- Descolamento da manta em rodapés ou em regiões de ralos, soleiras, peitoris, etc.;
- Falhas nas emendas entre panos de mantas;
- Falhas no tratamento das juntas de dilatação;

- Perfurações ou ressecamento das mantas;
- Falta de caimentos para os ralos, causando empoçamento de água sobre os pisos e consequentes problemas de eflorescência e manchas.

Pontos passíveis de infiltração devem ser inspecionados regularmente por profissionais habilitados, que detectarão infiltrações ou vazamentos que possam vir a prejudicar o desempenho da edificação;

2.3.1.5 Patologias em revestimentos

Deutsch (2011) considera que a principal função dos revestimentos, além do efeito estético, é a de proteção dos elementos estruturais e das alvenarias de vedação. Eles protegem a edificação das intempéries aumentando sua vida útil e desempenho.

Neste trabalho, os revestimentos e suas patologias serão divididas em: revestimentos cerâmicos, em gesso e argamassados.

2.3.1.5.1 Revestimentos cerâmicos

Deustch (2011) destaca que o desempenho do revestimento cerâmico depende da relação de todos os materiais e suas específicas técnicas e locais de aplicação. A escolha inadequada de materiais, a desconsideração da interação revestimento-estrutura e falhas na execução são as principais causas das manifestações patológicas dos revestimentos cerâmicos.

O autor ainda divide estas em patologias encontradas em pisos e em paredes ou fachadas. Quanto às encontradas em pisos, as principais encontradas são: caimento inadequado, manchas devido à umidade ascendente, deficiência de impermeabilização, eflorescências e descolamentos/destacamentos (causadas pela perda de aderência entre o revestimento e o substrato ocorrida quando as tensões atuantes no conjunto são maiores que a aderência entre as partes). Já em paredes e fachadas, as principais são: descolamentos/destacamentos, trincas e fissuras, eflorescências e deterioração das juntas.

2.3.1.5.2 Revestimentos em gesso

Em placas e revestimentos de gesso, as ocorrências patológicas mais comuns são as trincas e fissuras, causadas por movimentações entre forro e

alvenaria e acomodações normais da estrutura. Para evitar a fissuração no gesso é necessária a livre movimentação da estrutura e, para isso, recomenda-se a execução de juntas de dessolidarização (juntas localizadas entre o forro e o teto, permitindo a movimentação diferencial dos materiais) e de juntas de movimentação (seccionam o forro em painéis menores, possibilitando a movimentação lateral das placas), sendo que estas devem existir junto à junta de dilatação da estrutura (JOHN, 2000).

2.3.1.5.3 Revestimentos argamassados

Os revestimentos argamassados, comumente utilizados em paredes e tetos, também não estão livres de ocorrências patológicas. Deutsch (2011) salienta que a base que receberá os revestimentos deve ser corretamente preparada, a fim de evitar problemas principalmente de falta de aderência. Além disso, as argamassas possuem propriedades plásticas semelhantes ao concreto, ou seja, são plásticas nas primeiras horas e endurecem ao passar do tempo, ganhando resistência e se tornando durável. Por isso a especificação da dosagem da argamassa deve ser detalhada e determinada para garantir bom desempenho e trabalhabilidade.

As principais patologias nos revestimentos argamassados são: manchas de umidade e mofo, descolamento da argamassa de substrato, aparecimento de bolhas, aparecimento de fissuras, retração na argamassa e pulverulência (traço pobre ou com excesso de finos nos agregados).

2.3.1.6 Patologias em pinturas

A pintura é um revestimento de acabamento estético, mas que também tem a função de proteger os elementos construtivos e, conseqüentemente, aumentar a durabilidade da edificação. De acordo com Deutsch (2011, p. 139), “as tintas são utilizadas para proteção e acabamento de superfícies das mais diversas características. São composições líquidas ou pastosas capazes de formar filmes após a secagem ou cura”. As principais patologias relacionadas com a pintura são:

- Aparecimento de bolhas: perda localizada de aderência e levantamento do filme da superfície decorrente da aplicação em superfície úmida, pela exposição da parede recém pintada à umidade, pelo uso de massa corrida

PVA em superfícies que tenham contato com água ou ainda quando há repintura sobre uma tinta muito antiga ou de qualidade inferior;

- Aparecimento de trincas: devido à movimentação natural da estrutura e expansão natural do concreto;
- Eflorescências: manchas que aparecem quando aplica-se tinta diretamente sobre o reboco úmido ou devido à infiltrações nas paredes;
- Descascamento: ocorre quando se aplica a tinta em superfícies pulverulentas ou que tiveram aplicação de cal, dificultado sua aderência na base, diluição incorreta da tinta ou ainda cura inadequada do reboco;
- Enrugamento: ocorre quando há excessiva quantidade de tinta numa demão ou quando não é respeitado o tempo de secagem ideal entre demãos;
- Desagregamento: acontece quando se aplica a tinta sobre um reboco novo, não curado ou que contenha umidade;
- Descolamento: acontece na repintura de superfícies que não foram devidamente preparadas para as novas demãos;
- Descoloração: ocorre quando a tinta vai perdendo seu brilho ou intensidade ao longo de sua vida útil, fato que pode ser acelerado pela luz solar;
- Manchas: aparecem devido à respingos de chuva, fungos ou infiltrações na base.

2.3.1.7 Patologias em esquadrias

O sistema das esquadrias compreende todos os componentes construtivos (caixilho) empregados na execução de portas, janelas, portões, grades, envidraçamento, etc. As esquadrias devem ser resistentes a cargas de vento e a esforços de uso; estanques a água, poeira e ar; e ainda isolar acústica e termicamente o ambiente, independente do material empregado. As principais patologias neste sistema englobam o fim da vida útil dos materiais e deficiências na estanqueidade, gerando infiltrações de água para dentro dos ambientes (IBAPE/SP, 2012).

A manutenção nas esquadrias consiste em realizar uma limpeza geral dos elementos, repintura periódica, lubrificação de caixilhos pivotantes ou basculantes e inspeção nas juntas de vedação, reparando-as quando necessário a fim de garantir

a estanqueidade e a proteção dos materiais contra o escoamento de água (IBAPE/SP, 2012).

2.3.1.8 Patologias em para-raios

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas é fundamental para a segurança de um edifício, visto que os raios podem ser responsáveis por danos físicos e materiais. A falta de manutenção no sistema pode trazer prejuízos, acidentes e até risco de morte para os condomínios. Para evitar isto deve-se (IBAPE/SP, 2012):

- Manter cabos, anéis, hastes, roldanas sempre bem fixados para não comprometer a continuidade elétrica;
- Ligar as estruturas metálicas presentes na cobertura ao sistema, sempre respeitando os tipos de materiais e utilizando as devidas conexões, para não provocar danos à equipotencialidade e continuidade elétrica do sistema;
- Verificar a integridade do sistema anualmente, a fim de detectar falhas no funcionamento tanto das hastes quanto nos cabos condutores.

2.4 CONDOMÍNIO EDILÍCIO

Segundo Colani (2015), o condomínio edilício (ou de edifício) pode ser descrito como imóvel onde coexistem partes comuns e partes exclusivas. Num edifício residencial, os apartamentos são partes exclusivas do proprietário, enquanto áreas de elevador, piscinas, portarias, etc., são partes comuns a todos os condôminos.

O condomínio de edifício caracteriza-se pela apresentação de uma propriedade comum ao lado de uma propriedade privativa. Cada condômino é titular, com exclusividade, de sua propriedade autônoma (apartamento, loja, escritório, sala, sobreloja, garagem, etc.) e titular de partes iguais das áreas comuns (terreno, estrutura do prédio, telhado, rede geral de distribuição de água, esgoto, gás e eletricidade, corredor de acesso às unidades autônomas e ao logradouro público, etc.) (DE LIRA, 2006).

Os condomínios de edifícios encontram-se regulados pela Lei nº 4.591, de 1964, e pelos artigos 1.331 a 1.358 do Código Civil, instaurado pela Lei nº 10.406, de 2002.

São direitos do condômino, de acordo com o Art. 1335 do Código Civil (2002):

- I - usar, fruir e livremente dispor das suas unidades;
- II - usar das partes comuns, conforme a sua destinação, e contanto que não exclua a utilização dos demais compossuidores;
- III - votar nas deliberações da assembleia e delas participar, estando quite.

Já os deveres, de acordo com o Art. 1336 do Código Civil (2002):

- I - contribuir para as despesas do condomínio na proporção das suas frações ideais, salvo disposição em contrário na convenção (Redação dada pela Lei nº 10.931, de 2004);
- II - não realizar obras que comprometam a segurança da edificação;
- III - não alterar a forma e a cor da fachada, das partes e esquadrias externas;
- IV - dar às suas partes a mesma destinação que tem a edificação, e não as utilizar de maneira prejudicial ao sossego, salubridade e segurança dos possuidores, ou aos bons costumes.

O condômino que não cumprir com seus deveres perante o condomínio poderá ser penalizado mediante o pagamento de multa conforme a gravidade das faltas e reiteração, independentemente das perdas e danos que se apurem (Art. 1337).

A administração do condomínio edilício (Art. 1.347 a 1.356 do Código Civil) é desempenhada por um síndico escolhido em Assembleia Geral, que tem as seguintes funções de acordo com o Art. 1348:

- I - convocar a assembleia dos condôminos;
- II - representar, ativa e passivamente, o condomínio, praticando, em juízo ou fora dele, os atos necessários à defesa dos interesses comuns;
- III - dar imediato conhecimento à assembleia da existência de procedimento judicial ou administrativo, de interesse do condomínio;
- IV - cumprir e fazer cumprir a convenção, o regimento interno e as determinações da assembleia;
- V - diligenciar a conservação e a guarda das partes comuns e zelar pela prestação dos serviços que interessem aos possuidores;
- VI - elaborar o orçamento da receita e da despesa relativa a cada ano;
- VII - cobrar dos condôminos as suas contribuições, bem como impor e cobrar as multas devidas;
- VIII - prestar contas à assembleia, anualmente e quando exigidas;
- IX - realizar o seguro da edificação.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à abordagem do problema, o presente trabalho pode ser considerado tanto uma pesquisa qualitativa quanto quantitativa. Gerhardt e Silveira (2009), classificam uma pesquisa como qualitativa quando há o detalhamento e explicação de fatos e relações entre global e local. Já em relação à pesquisa quantitativa, Fonseca (2002), considera que esta é uma pesquisa onde dados são quantificados, englobando geralmente uma amostra representativa da população. Deste modo, o presente trabalho pode ser enquadrado em ambas às definições, visto que utilizará de pesquisas bibliográficas para elaborar o *checklist* que será utilizado para identificar as atividades de manutenção realizadas nos edifícios visitados.

Com base em seus objetivos, Gil (2008) considera que a pesquisa pode ser classificada como exploratória, descritiva e explicativa. A pesquisa exploratória tem como finalidade principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos, podendo até gerar novos problemas para serem esclarecidos posteriormente, e envolvem geralmente revisões bibliográficas, entrevistas com pessoas conhecedoras do problema e/ou estudos de caso. Já a pesquisa descritiva tem como finalidade descrever e detalhar características de determinada população ou fenômeno ou ainda estabelecer relação entre as variáveis do problema. Enquanto isso, a pesquisa explicativa visa identificar fatores determinantes para a ocorrência dos fenômenos, ou seja, explica a razão das coisas.

O presente trabalho adequa-se nas duas primeiras classificações. É uma pesquisa exploratória já que será utilizada a revisão bibliográfica para elaborar o *checklist* de manutenção predial e é descritiva, pois os dados coletados em campo serão detalhados e estudados um a um.

Com base nos procedimentos técnicos utilizados para o desenvolvimento foram utilizados a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso. Para Gil (2008), uma pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de material já publicado, como livros e artigos científicos, e o estudo de caso é caracterizado pelo autor como um estudo

profundo e exaustivo de algum objeto a fim de conhecer todas as características do mesmo.

3.2 LEVANTAMENTO DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO

O levantamento das atividades será realizado através de um *checklist* de manutenção predial baseado no modelo para elaboração do programa de manutenção preventiva presente no Anexo A da ABNT NBR 5674 e de entrevista com síndicos ou responsáveis dos condomínios que serão objetos deste estudo a fim de levantar as atividades de manutenção que já foram ou são realizadas no edifício.

Os elementos prediais englobados pelo *checklist* utilizado neste trabalho correspondem à parte dos itens do modelo de programa de manutenção preventiva da ABNT NBR 5674 e foram selecionados em função da tipologia e das características dos edifícios abordados neste trabalho. Os elementos considerados e as atividades de manutenção requeridas para cada um destes são mostrados na Tabela 1.

Item	Elemento	Atividade
1	Reservatório de água potável	Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das boias
2	Ralos, grelhas, calhas e canaletas	Limpar o sistema das águas pluviais
3	Caixas de esgoto e de gordura	Inspeccionar e realizar limpeza geral
4	Lajes, vigas e pilares	Verificar a integridade estrutural, conforme ABNT NBR 15575
5	Para-raios	Inspeccionar sua integridade
6	Impermeabilização áreas molhadas (paredes, reservatórios, piscina, cobertura, etc)	Verificar sua integridade e reconstituir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta

Item	Elemento	Atividade
7	Rejuntamentos e vedações	Verificar integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação, e outros elementos
8	Revestimentos de paredes, fachadas, pisos e teto	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário
9	Quadro de distribuição de circuitos	Reapertar todas as conexões
10	Esquadrias	Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos, e reconstituir sua integridade, onde necessário
11	Tubulações, acessórios e registros	Verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade, onde necessário. Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros
12	Cobertura	Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário
13	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir, onde necessário
14	Fachada	Efetuar lavagem, verificando os elementos e, se necessário solicitar inspeção, atendendo às prescrições da inspeção
15	Pintura	Verificar a condição da pintura existente

Tabela 1: Elementos abordados e respectivas atividades de manutenção
Fonte: Autor (2018).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO GERAL DOS RESULTADOS

Para a realização deste estudo, foram visitados 20 condomínios verticais de até cinco pavimentos na cidade de Pato Branco – PR, que foram selecionados aleatoriamente na região central da cidade. A Tabela 2 apresenta a localização destes, bem como algumas informações básicas sobre os edifícios, como o fundo de reserva previsto para a realização das atividades de manutenção, idade, número de pavimentos, número de apartamentos, localização da garagem e o material do revestimento externo. A Figura 12 apresenta o mapa da região central de Pato Branco – PR com a indicação da localização dos edifícios visitados.

No Anexo A encontra-se a foto das fachadas dos edifícios objetos deste estudo.

Depois de selecionado um edifício, era necessário identificar o síndico ou responsável pelo imóvel, visto que este é o responsável pela administração e, conseqüentemente, responde pelo condomínio.

O *checklist* elaborado, Tabela 3, era apresentado e explicado ao síndico, que relatava as atividades realizadas e a respectiva periodicidade das mesmas. Com estes dados em mãos, foi possível compará-los com os períodos recomendados pela ABNT NBR 5674.

Edifício	Condomínio	Endereço	Fundo de reserva	Idade aproximada (anos)	Pavimentos	Nº apartamentos	Garagem	Rev. Externo
1	Ed. Schampion	Avenida Brasil, 686	10% do condomínio	15	5	15	Subterrânea	Pint. Acrílica
2	Particular	Rua Itabira, 1099	-	mais de 30	4	3	Térrea	Pint. Acrílica
3	Ed. Brasília	Rua Assis Brasil, 45	10% do condomínio	mais de 30	5	14	Subterrânea	Pint. Acrílica
4	Familiar	Rua Caramuru, 630	-	mais de 25	5	3	Térrea	Pint. Acrílica
5	-	Rua Itabira, 1115	10% do condomínio	25	5	12	Térrea	Pint. Acrílica
6	Monte Tabor	Avenida Brasil, 736	10% do condomínio	8	5	16	Subterrânea	Pint. Acrílica e pastilhas
7	Ed. Liberty Center	Rua Ibiporã, 283	R\$ 20,00	12	5	16	Térrea	Pint. Acrílica
8	Ed. Villa Reali	Avenida Brasil, 757	R\$ 10,00 - 14,00	10	5	48 (2 blocos)	Térrea	Pint. Acrílica
9	Res. Rosa Nerella	Rua Brasília, 275	20% condomínio	15	5	4	Térrea	Pastilha
10	Ed. Ulisses Roldo	Rua Caramuru, 678	15% condomínio	18	5	16	Subterrânea	Pint. Acrílica
11	-	Rua Nereu Ramos, 631	10% do condomínio	10	5	32 (2 blocos)	Térrea	Pint. Acrílica
12	Particular	Rua Itabira, 1409	-	25	4	18	Térrea	Pint. Acrílica
13	Ed. Sienna	Rua Aimoré, 1110	10% do condomínio	20	5	16	Térrea	Pint. Acrílica
14	Ed. Juliana	Rua Arariboia, 774	R\$ 15,00	22	5	9	Subterrânea	Pint. Acrílica e pastilhas
15	Cond. Vila Nova	Rua Itapuã, 605	10% do condomínio	20	5	18	Térrea	Pint. Acrílica
16	Res. Josiane	Rua Iguaçu, 957	10% do condomínio	25	5	16	Térrea	Pint. Acrílica

Edifício	Condomínio	Endereço	Fundo de reserva	Idade aproximada (anos)	Pavimentos	Nº apartamentos	Garagem	Rev. Externo
17	Ed. Monte Morea	Rua Itabira, 1730	10% do condomínio	20	5	16	Térrea	Pint. Acrílica
18	Ed. Altair Motta	Rua Tocantins, 2928	10% do condomínio	15	5	16	Térrea	Pint. Acrílica e pastilhas
19	Ed. Angela	Rua Itabira, 1789	10% do condomínio	20	5	32 (2 blocos)	Térrea	Pint. Acrílica
20	Ed. Colonial	Rua Arariboia, 725	10% do condomínio	30	5	32	Térrea	Pint. Acrílica

Tabela 2: Edifícios
Fonte: Autor (2018).

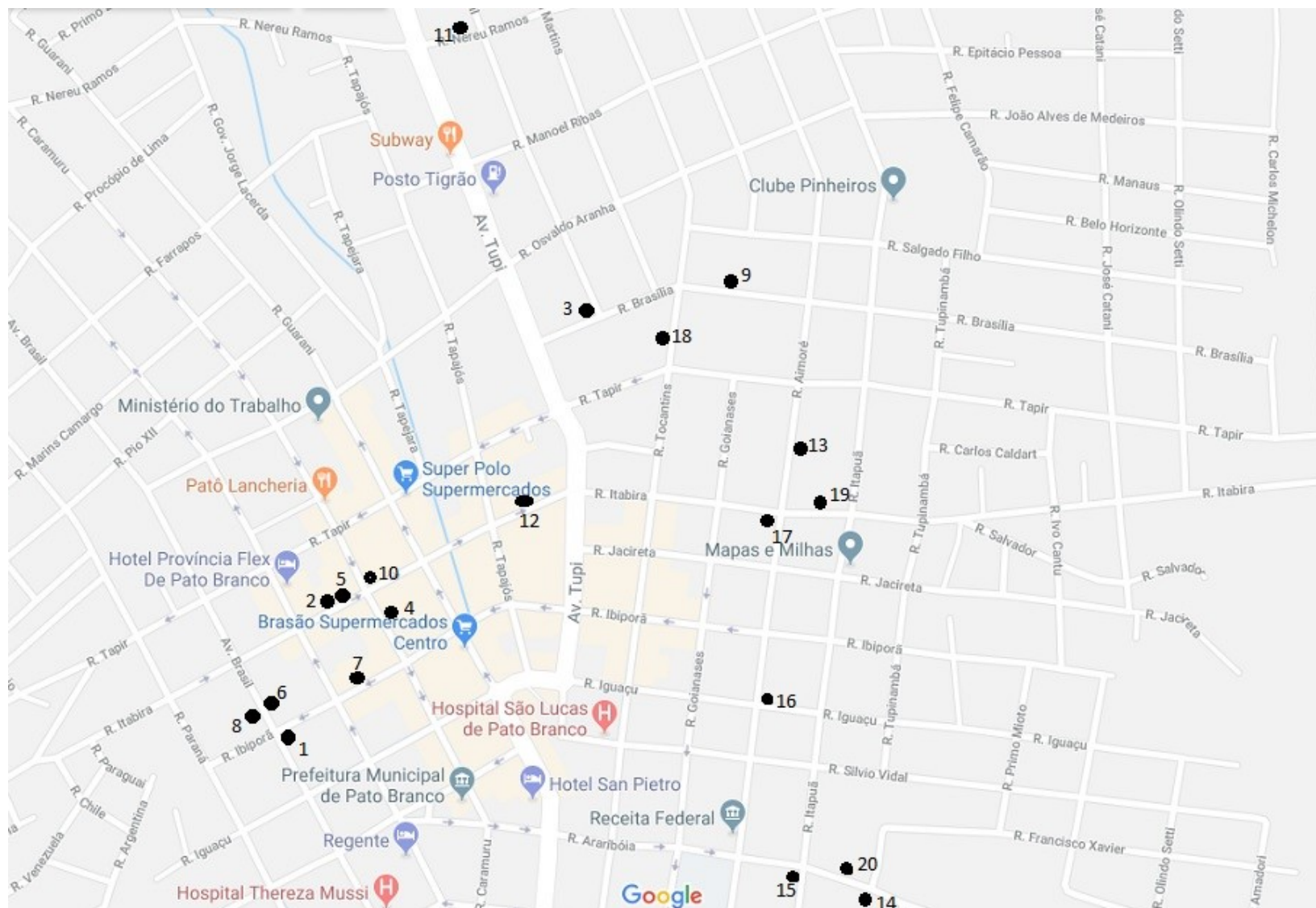


Figura 12: Mapa de Pato Branco - PR e localização dos edifícios
 Fonte: Adaptado de Google Maps (2018).

CONDOMÍNIO:		ENDEREÇO:		IDADE:	
FUNDO DE RESERVA:		NÚMERO DE PAVIMENTOS:		NÚMERO DE APARTAMENTOS:	
GARAGEM:		REVESTIMENTO EXTERNO:			
Item	Elemento	Atividade	Periodicidade NBR5674	É realizada?	Periodicidade realizada
1	Reservatório de água potável	Verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das boias	Semanal		
2	Ralos, grelhas, calhas e canaletas	Limpar o sistema das águas pluviais	Mensal		
3	Caixas de esgoto e de gordura	Inspeccionar e realizar limpeza geral	Trimestral		
4	Lajes, vigas e pilares	Verificar a integridade estrutural, conforme ABNT NBR 15575	Anual		
5	Para-raios	Inspeccionar sua integridade	Anual		
6	Impermeabilização áreas molhadas (paredes, reservatórios, piscina, cobertura, etc)	Verificar sua integridade e reconstituir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta	Anual		
7	Rejuntamentos e vedações	Verificar integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes, peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação, e outros elementos	Anual		
8	Revestimentos de paredes, fachadas, pisos e teto	Verificar a integridade e reconstituir, onde necessário	Anual		
9	Quadro de distribuição de circuitos	Reapertar todas as conexões	Anual		
10	Esquadrias	Verificar falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos, e reconstituir sua integridade, onde necessário	Anual		

Item	Elemento	Atividade	Periodicidade NBR5674	É realizada?	Periodicidade realizada
11	Tubulações, acessórios e registros	Verificar as tubulações de água potável e servida, para detectar obstruções, falhas ou entupimentos, e fixação e reconstituir a sua integridade, onde necessário. Verificar os elementos de vedação dos metais, acessórios e registros	Anual		
12	Cobertura	Verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações, fixações, e reconstituir e tratar, onde necessário	Anual		
13	Tomadas, interruptores e pontos de luz	Verificar as conexões, estado dos contatos elétricos e seus componentes, e reconstituir, onde necessário	Bienal		
14	Fachada	Efetuar lavagem, verificando os elementos e, se necessário solicitar inspeção, atendendo às prescrições da inspeção	Trienal		
15	Pintura	Verificar a condição da pintura existente	Quinquenal		

Tabela 3: Checklist de manutenção predial
Fonte: Autor (2018).

A Tabela 4 apresenta a realização de manutenção preventiva por edifício. A primeira coluna indica o número do edifício. Já a segunda coluna mostra em quantos dos quinze elementos abordados no *checklist* as atividades de manutenção são realizadas. Por fim, a terceira coluna indica em quantos dos quinze elementos pesquisados as atividades de manutenção realizadas atendem a periodicidade recomendada pela ABNT NBR 5674.

Edifício	Elementos que recebem manutenção preventiva	Elementos que as manutenções atendem a periodicidade recomendada pela norma
1	9	6
2	9	9
3	9	7
4	11	8
5	1	1
6	10	9
7	8	6
8	5	3
9	7	6
10	8	5
11	2	1
12	6	3
13	12	9
14	1	1
15	6	5
16	8	7
17	7	6
18	11	8
19	6	3
20	7	5
Média	7,15	5,4

Tabela 4: Realização de manutenção preventiva por edifício
Fonte: Autor (2018).

A Tabela 5 compara a realização de manutenção preventiva em cada elemento do *checklist*. A primeira coluna apresenta os elementos abordados neste trabalho, a segunda coluna indica o percentual de edifícios que realizam as atividades no elemento em questão, independente da frequência das mesmas, e a terceira coluna apresenta o percentual de edifícios que realizam a manutenção no elemento no tempo prescrito na ABNT NBR 5674.

Elemento	Recebem manutenção preventiva	Atendem a periodicidade máxima da NBR 5674
Reservatório de água potável	85%	5%
Ralos, grelhas, calhas e canaletas	85%	50%
Caixas de esgoto e de gordura	70%	25%
Lajes, vigas e pilares	0%	0%
Para-raios	100%	100%
Impermeabilização áreas molhadas (paredes, reservatórios, piscina, cobertura, etc)	5%	5%
Rejuntamentos e vedações	65%	35%
Revestimentos de paredes, fachadas, pisos e teto	65%	65%
Quadro de distribuição de circuitos	0%	0%
Esquadrias	45%	45%
Tubulações, acessórios e registros	10%	10%
Cobertura	75%	75%
Tomadas, interruptores e pontos de luz	25%	25%
Fachada	45%	30%
Pintura	70%	70%
Média	50%	36%

Tabela 5: Realização de manutenção preventiva por elemento
Fonte: Autor (2018).

4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A fim de melhor ilustrar os resultados obtidos, os elementos do *checklist* serão tratados e analisados individualmente. Para isso, será elaborado um gráfico de setores (pizza) indicando a realização ou não da atividade de manutenção e um gráfico de colunas referente à periodicidade da manutenção realizada, comparando-a com a recomendada em norma. Nos gráficos de coluna, a periodicidade recomendada pela ABNT NBR 5674 estará representada com uma coluna vermelha.

4.2.1 Reservatório de água potável

As atividades de manutenção necessárias para reservatório, segundo a ABNT NBR 5674, consistem em verificar o nível dos reservatórios e o funcionamento das boias, a fim de evitar sujeiras que possam trancar tubulações e transbordamento de água. Estas atividades eram realizadas em 85% dos edifícios visitados, como

pode ser visto no Gráfico 1. Por se tratar de um serviço relativamente simples, era realizado pelo próprio síndico.

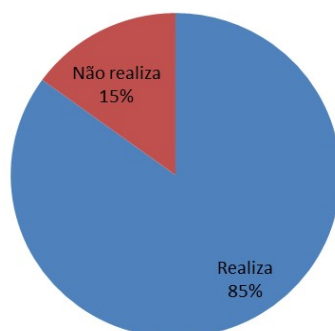


Gráfico 1: Realização de manutenção em reservatórios de água potável
Fonte: Autor (2018).

A norma ABNT NBR 5674 recomenda que estas atividades sejam realizadas semanalmente. O Gráfico 2, que relaciona o número de edifícios com a periodicidade realizada, demonstra que apenas um dos edifícios está de acordo com a norma.

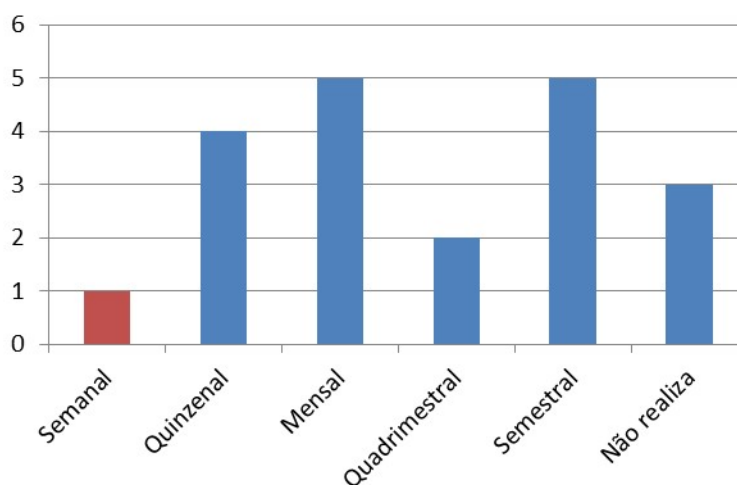


Gráfico 2: Periodicidade da manutenção realizada nos reservatórios
Fonte: Autor (2018).

4.2.2 Ralos, grelhas, calhas e canaletas

As atividades necessárias para a manutenção dos elementos do sistema de água pluvial envolvem a limpeza e desobstrução das tubulações, evitando assim que a água fique represada e transborde. Estas atividades eram realizadas em 85% dos edifícios visitados, como mostra o Gráfico 3. Por se tratar também de uma atividade simples, era realizada pelo próprio síndico.

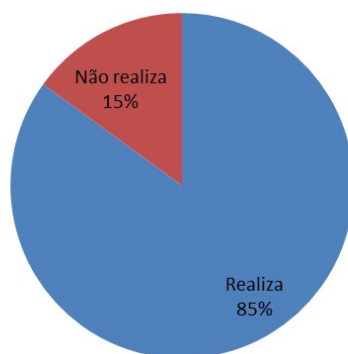


Gráfico 3: Realização de manutenção nos elementos do sistema de água pluvial
Fonte: Autor (2018).

A recomendação da ABNT NBR 5674 é que estas atividades sejam realizadas mensalmente. O Gráfico 4, que relaciona o número de edifício com a periodicidade da atividade realizada indica que cinco edifícios realizam a manutenção no período recomendado pela norma, sendo que outros cinco realizam em quinzenalmente. Isto ocorre porque as verificações nestes elementos são realizadas no mesmo dia que as verificações no reservatório em todos os edifícios visitados, sendo que estas requerem manutenção semanal.

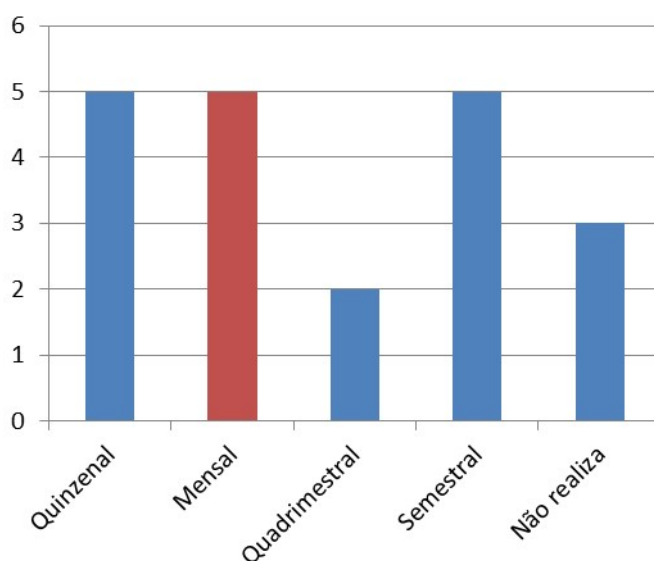


Gráfico 4: Periodicidade da manutenção nos elementos do sistema de água pluvial
Fonte: Autor (2018).

4.2.3 Caixas de esgoto e gordura

As atividades de manutenção que devem ser realizadas nas caixas de esgoto e gordura consistem em inspecioná-las e realizar a limpeza geral, evitando assim mau cheiro, escoamento lento da água da pia e invasão de pragas urbanas

(baratas e ratos, por exemplo). O Gráfico 5 mostra que a manutenção nestes elementos é realizada em apenas 70% dos edifícios visitados, seja pelo próprio síndico ou por empresa especializada.



Gráfico 5: Realização de manutenção nas caixas de gordura e esgoto

Fonte: Autor (2018).

De acordo com a ABNT NBR 5674, as caixas de esgoto e de gordura devem ser inspecionadas trimestralmente. O Gráfico 6, que relaciona o número de edifícios com a periodicidade da manutenção realizada, ilustra que apenas em dois deles é seguido a recomendação da norma. Além disso, dois edifícios são mais rigorosos e realizam bimestralmente e um realiza semanalmente, pois neste há uma padaria no térreo que sobrecarrega o sistema.

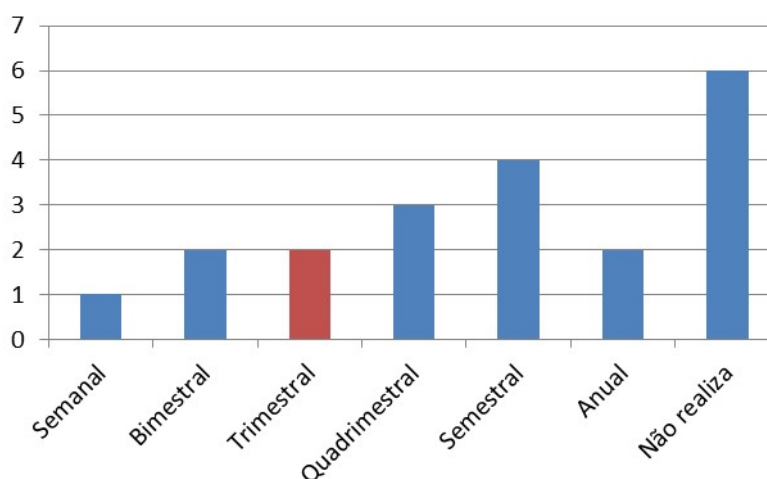


Gráfico 6: Periodicidade da manutenção nas caixas de gordura e esgoto

Fonte: Autor (2018).

4.2.4 Lajes, vigas e pilares

A manutenção requerida pelo sistema estrutural da edificação referem-se à verificação da integridade estrutural, levando em conta principalmente flechas e deformações, visto que a resistência à ruptura dos elementos já foi prevista no projeto estrutural. O Gráfico 7 mostra que o sistema estrutural não é inspecionado em nenhum dos edifícios visitados. Explica-se isso em função da pouca idade da maioria dos condomínios e da complexidade da atividade, que requer a contratação de empresa especializada e, por isso, apresenta elevado custo.

De acordo com a ABNT NBR 5674, a manutenção das lajes, vigas e pilares deveria ser realizada anualmente.

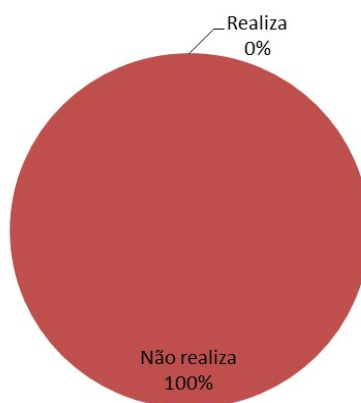


Gráfico 7: Realização de manutenção em lajes, vigas e pilares
Fonte: Autor (2018).

4.2.5 Para-raios

As atividades que devem ser realizadas periodicamente no para-raios envolvem a verificação da integridade do sistema e visam garantir a proteção da edificação quanto às descargas elétricas. De acordo com a ABNT NBR 5674, esta manutenção deve ser realizada anualmente. No município de Pato Branco, a inspeção deste elemento é realizada anualmente pelo Corpo de Bombeiros da cidade e é documento obrigatório para legalizar a situação do condomínio perante a prefeitura. Deste modo, a manutenção nos para-raios é realizada por todos os edifícios visitados no período recomendado pela norma, como mostra o Gráfico 8.



Gráfico 8: Realização de manutenção em para-raios
Fonte: Autor (2018).

4.2.6 Impermeabilização de áreas molhadas

As atividades a serem executadas neste elemento envolvem verificar sua integridade, reconstruir a proteção mecânica, sinais de infiltração ou falhas visíveis na impermeabilização e são importantes a fim de impedir que a água entre em contato e danifique os materiais construtivos empregados. Dos edifícios visitados, apenas um realizava a manutenção necessária e no período recomendado pela norma, anualmente.

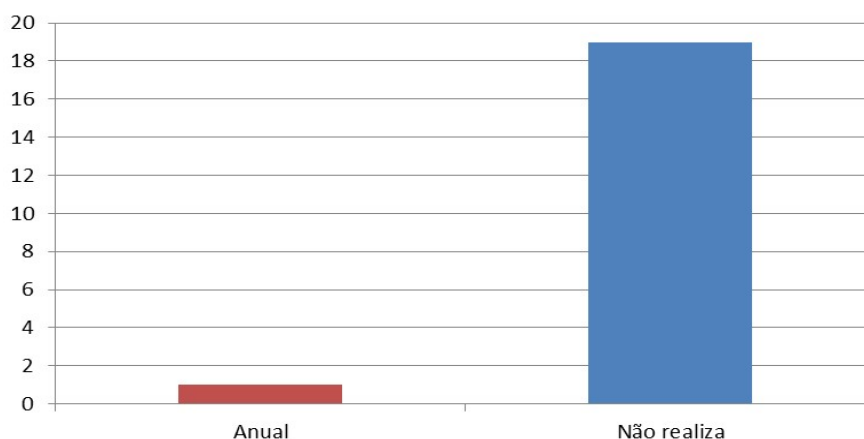


Gráfico 9: Periodicidade de inspeção da impermeabilização de áreas molhadas
Fonte: Autor (2018).

4.2.7 Rejuntamentos e vedações

As atividades de manutenção no sistema de rejuntamentos devem verificar integridade e reconstituir os rejuntamentos internos e externos dos pisos, paredes,

peitoris, soleiras, ralos, peças sanitárias, bordas de banheiras, chaminés, grelhas de ventilação e outros elementos, evitando infiltração de umidade para o interior da parede, do piso ou do teto. Como mostra o Gráfico 10, apenas 35% dos edifícios visitados preocupa-se com a prevenção de possíveis patologias referente a falhas do sistema de rejuntamento. Nestes, os rejuntos são inspecionados pelo próprio síndico, visto que esta é uma tarefa visual e, portanto, relativamente simples.

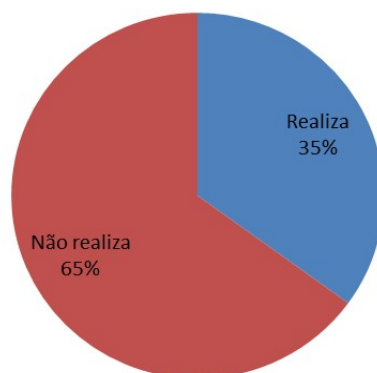


Gráfico 10: Realização de manutenção em rejuntos e vedações
Fonte: Autor (2018).

Dos edifícios visitados, apenas cinco atendem a periodicidade recomendada pela ABNT NBR 5674, Gráfico 11, que sugere atividades que os rejuntos sejam alvos de manutenção anualmente. Além disso, dois edifícios realizam estas atividades semestralmente, justificando que consideram importante qualquer medida para evitar possíveis infiltrações.

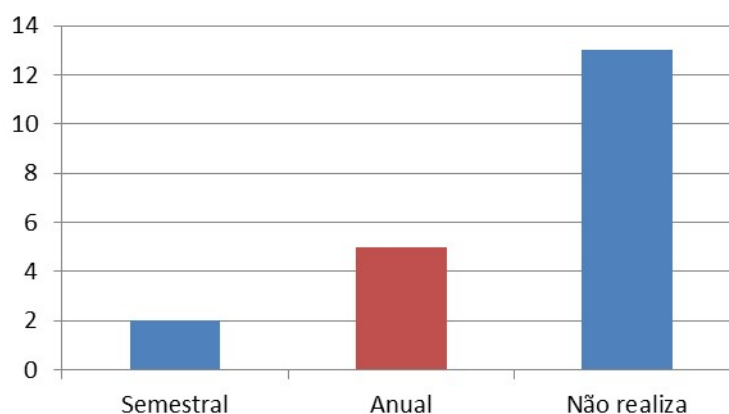


Gráfico 11: Periodicidade das manutenções em rejuntos e vedações
Fonte: Autor (2018).

4.2.8 Revestimentos

A manutenção em revestimentos de paredes, fachadas, pisos e teto envolve a verificação da integridade dos elementos e a reconstrução dos locais que necessitem, procurando manter a parede sempre estanque. Dos vinte condomínios visitados, 65% realizam estas atividades de manutenção, como mostra o Gráfico 12. Da mesma forma da manutenção dos rejuntas, trata-se de um serviço visual e, por isso, realizado pelo próprio síndico.

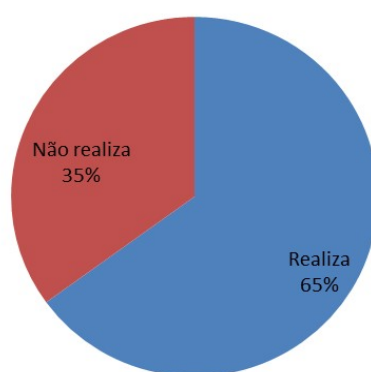


Gráfico 12: Realização de manutenção em revestimentos
Fonte: Autor (2018).

A ABNT NBR 5674 recomenda que este serviço seja realizado anualmente. Dos edifícios visitados, como mostra o Gráfico 13, quatro realizam a manutenção neste período e outros nove realizam o serviço semestralmente, justificando como sendo um serviço importante para preservar a identidade visual do edifício.

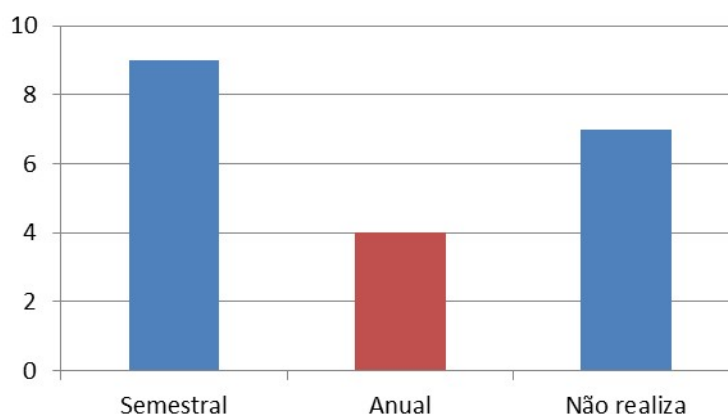


Gráfico 13: Periodicidade das manutenções em revestimentos
Fonte: Autor (2018).

4.2.9 Quadro de distribuição de circuitos

Referente ao quadro de distribuição de circuitos, a atividade de manutenção corresponde a reapertar todas as conexões e é essencial para garantir a segurança do condomínio e dos condôminos. O Gráfico 14 mostra que em nenhum destes edifícios realiza esta atividade, sendo que o período recomendado pela ABNT NBR 5674 para as mesmas serem realizadas é anualmente. De acordo com os síndicos, manutenções na rede elétrica só são realizadas para corrigir algum defeito encontrado, e não para evitá-los.



Gráfico 14: Realização de manutenção nos quadros de distribuição de circuitos
Fonte: Autor (2018).

4.2.10 Esquadrias

A manutenção necessária para as esquadrias inclui atividades de verificação de falhas de vedação, fixação das esquadrias, guarda-corpos e a reconstituição da integridade onde necessário, garantindo a estanqueidade do sistema. Dos edifícios visitados, apenas 45% deles realizam estas atividades, como mostra o Gráfico 15.

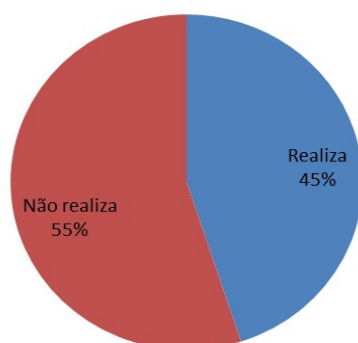


Gráfico 15: Realização de manutenção nas esquadrias
Fonte: Autor (2018).

A ABNT NBR 5674 recomenda que a integridade das esquadrias seja verificada anualmente. Os resultados obtidos, trazidos pelo Gráfico 16, mostram que apenas quatro edifícios realizam a manutenção dos sistema no período recomendado. Outros seis realizam mais frequentemente, sendo dois bimestralmente e quatro semestralmente, e justificam como sendo uma atividade fácil, de rápida execução e sem custos, visto que é realizada pelo próprio síndico.

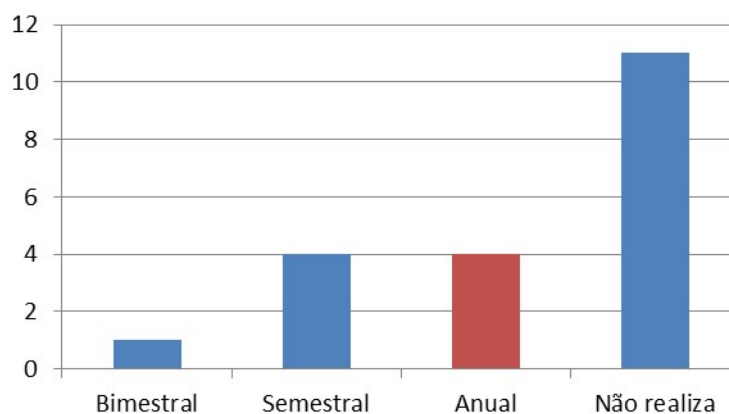


Gráfico 16: Periodicidade das manutenções nas esquadrias
Fonte: Autor (2018).

4.2.11 Tubulações, acessórios e registros

As atividades a serem desenvolvidas nas instalações hidrossanitárias incluem a verificação das tubulações de água e esgoto, a fim de detectar obstruções, entupimentos ou vazamentos que comprometeriam todo o sistema e a região de incidência. Além disso, deve-se verificar a integridade dos acessórios, que são responsáveis pela ligação dos tubos, efetuando a troca caso necessária. O Gráfico 17 mostra que estas atividades são realizadas em apenas 10% dos locais, sendo que os demais justificam que fato de se tratar de um elemento que geralmente é embutido na estrutura ou na parede impossibilita a manutenção.



Gráfico 17: Realização de manutenção nas instalações hidrossanitárias
Fonte: Autor (2018).

Dos dois edifícios que realizam a manutenção das instalações hidrossanitárias, um realiza semestralmente e o outro anualmente (periodicidade recomendada pela ABNT NBR 5674), como demonstra o Gráfico 18.

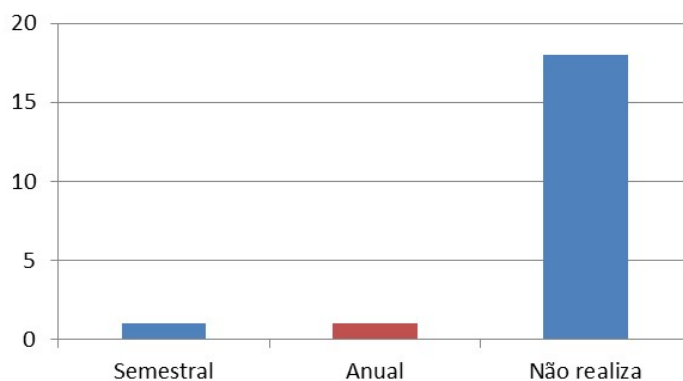


Gráfico 18: Periodicidade das manutenções nas instalações hidrossanitárias
Fonte: Autor (2018).

4.2.12 Cobertura

O sistema de cobertura requer atividades de manutenção que devem verificar a integridade estrutural dos componentes, vedações e fixações, reconstituindo e tratando onde necessário, visando manter a proteção da edificação contra intempéries e a estanqueidade da mesma. O Gráfico 19 mostra que 75% dos condomínios realizam estas atividades no sistema.

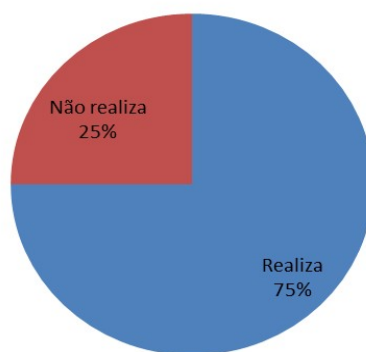


Gráfico 19: Realização de manutenção na cobertura

Fonte: Autor (2018).

A recomendação da ABNT NBR 5674 é que a cobertura seja inspecionada anualmente. Os dados levantados nos edifícios, representados no Gráfico 20, apontam que sete edifícios realizam as atividades de manutenção no período recomendado e outros oito realizam semestralmente, justificando a frequência maior pelo receio de infiltrações no último pavimento decorrente de patologias neste sistema.

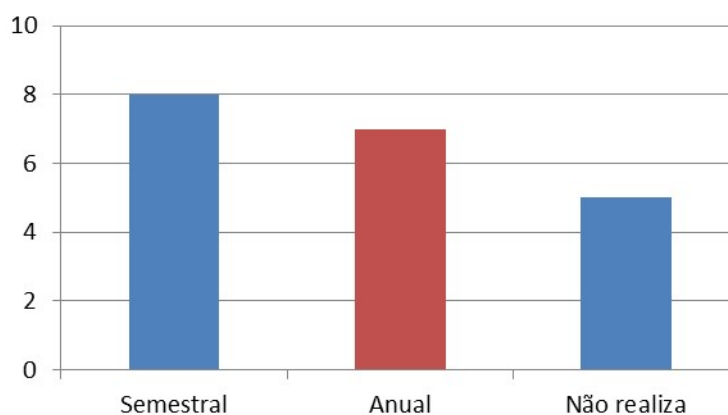


Gráfico 20: Periodicidade das manutenções na cobertura

Fonte: Autor (2018).

4.2.13 Tomadas, interruptores e pontos de luz

A inspeção necessária às tomadas, aos interruptores e aos pontos de luz são a verificação das conexões e do estado dos contatos elétricos e seus componentes, reconstituindo onde necessário. Trata-se de uma manutenção simples e realizada pelos próprios síndicos. O Gráfico 21 indica que apenas 25% dos condomínios consultados realizam estas atividades nestes elementos.

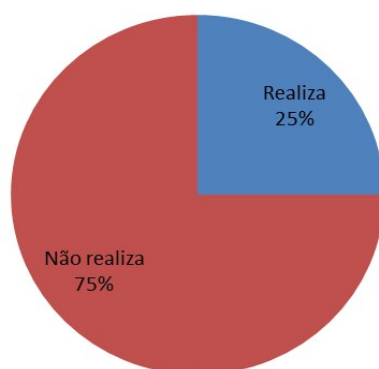


Gráfico 21: Realização de manutenção nos pontos elétricos
Fonte: Autor (2018).

A manutenção nos pontos elétricos deve ser realizada bienalmente segundo a ABNT NBT 5674. O Gráfico 22 demonstra que os cinco condomínios que realizam as atividades nestes elementos às realizam em períodos mais curtos que os recomendados, sendo um deles semestralmente e os quatro outros anualmente. Os síndicos destes edifícios justificam essa frequência por ser um elemento muito utilizado em outras atividades do condomínio, portanto necessitam ser verificadas constantemente.

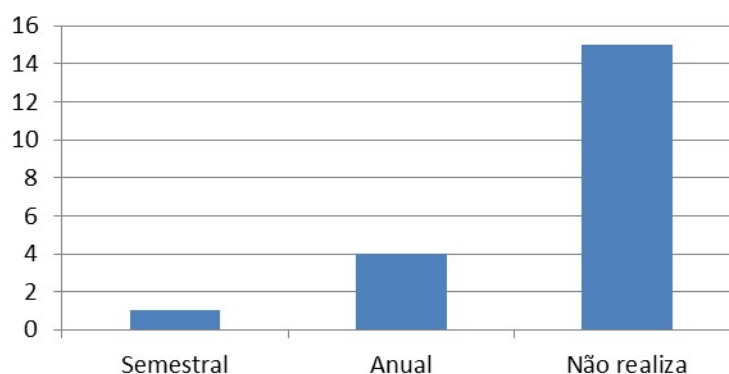


Gráfico 22: Periodicidade das manutenções nos pontos elétricos
Fonte: Autor (2018).

4.2.14 Fachada

A atividade de manutenção necessária à fachada do edifício é a lavagem de toda sua extensão, com o objetivo de eliminar agentes agressivos presentes no meio e que podem levar à deterioração física do edifício, aumentando com isso a durabilidade da pintura, além de afetar a imagem. Os dados obtidos nas visitas aos condomínios, representados no Gráfico 23, indicam que em apenas 45% deles a fachada do edifício é lavada, sendo que os 55% restantes declaram esta uma

atividade onerosa e preferem esperar o período de pintar o edifício para realizarem o serviço.

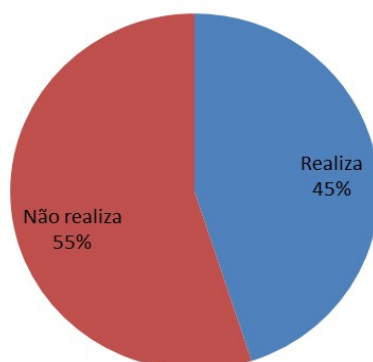


Gráfico 23: Realização de lavagem da fachada
Fonte: Autor (2018).

A recomendação da norma de manutenção predial é de que o serviço de lavagem da fachada seja realizado trienalmente. Três dos edifícios realizam a lavagem no período recomendado, um realiza anualmente, dois bianalmente e outros três realizam quinquenalmente, como mostra o Gráfico 24.

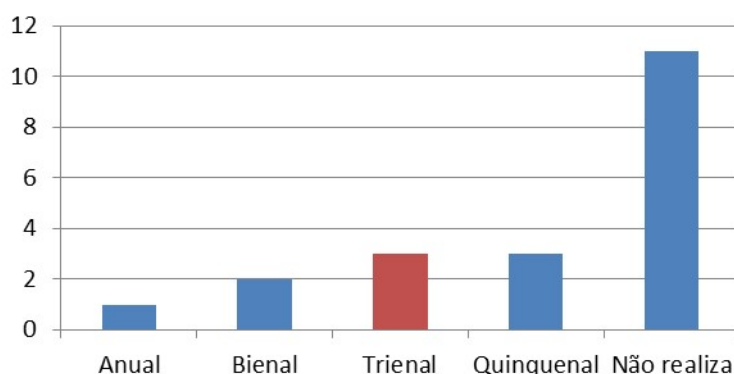


Gráfico 24: Periodicidade da lavagem da fachada
Fonte: Autor (2018).

4.2.15 Pintura

Conservar o estado da pintura do edifício não é apenas para manter a identidade visual dele, mas também para preservar a estrutura da edificação. Isto porque a tinta também atua protegendo os materiais de sustentação, impedindo infiltrações em pequenas fissuras. O Gráfico 25, elaborado de acordo com os dados obtidos nas visitas aos edifícios, indica que 70% destes realizam a pintura das fachadas periodicamente. Em um dos edifícios a pintura não se aplica, visto que o revestimento externo é de pastilha de vidro.

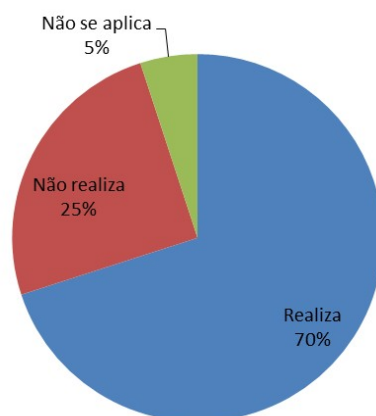


Gráfico 25: Realização da pintura da fachada
Fonte: Autor (2018).

A recomendação da ABNT NBR 5674 é de que a pintura seja realizada quinquenalmente. Dos edifícios visitados, treze realizam a manutenção deste elemento no período recomendado e um deles realiza a cada três anos, por escolha do síndico que também é proprietário do edifício e define a imagem do prédio como essencial para a valorização do imóvel. Estes dados podem ser vistos no Gráfico 26.

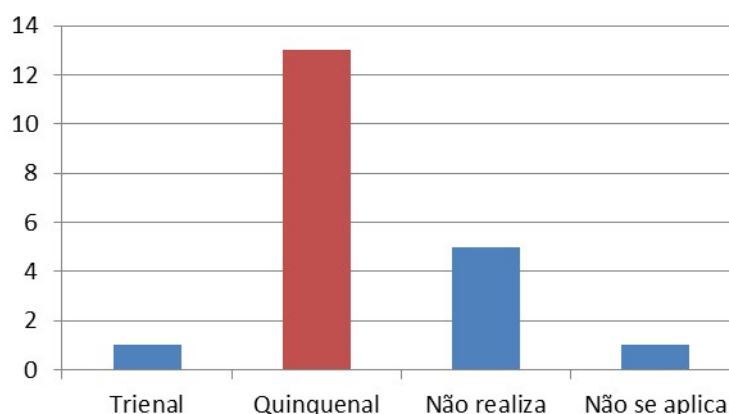


Gráfico 26: Periodicidade da pintura da fachada
Fonte: Autor (2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÃO

A finalidade deste trabalho foi identificar as atividades de manutenção realizadas em diferentes edifícios da cidade de Pato Branco – PR e compará-las com as atividades recomendadas pela norma brasileira de manutenção predial, a ABNT NBR 5674 (2012). A realização de manutenção predial é essencial para manter o desempenho da edificação em nível satisfatório e aceitável de desempenho, além de prolongar a sua vida útil.

No entanto, nenhum dos edifícios visitados realizava atividades de manutenção em todos os quinze itens contidos no *checklist* elaborado para este trabalho. O edifício 13 é o edifício que mais próximo chegou disto, realiza manutenção preventiva em doze dos quinze itens pesquisados. Já os edifícios 5 e 14 são os menos preocupados com estas atividades, visto que o único elemento que recebe a manutenção recomendada pela ABNT NBR 5674 é o para-raios, sendo que esta é realizada anualmente pelo Corpo de Bombeiros da cidade.

Dois elementos não recebem manutenção em nenhum dos edifícios: a estrutura (lajes, pilares e vigas) e o quadro de distribuição de circuitos. Isto porque ambos requerem a contratação de uma empresa especializada na área, o que, na visão dos condôminos e síndicos, trata-se de um gasto desnecessário visto que os elementos estão desempenhando sua função. Portanto, a manutenção nestes será corretiva assim que apresentarem alguma manifestação patológica, custando mais do que se o problema fosse previsto.

O único elemento que recebe manutenção preventiva em todos os edifícios é o para-raios. No entanto, como já falado neste trabalho, a inspeção neste elemento é realizada pelo Corpo de Bombeiros anualmente e é item obrigatório a fim de manter a documentação do condomínio regularizada. Abaixo do para-raios estão as inspeções no reservatório de água potável e nas tubulações do sistema de água pluvial, que são realizadas em 85% dos edifícios. Ambas tratam-se de atividades simples que podem ser realizadas pelo próprio síndico, o que as torna gratuitas.

Percebe-se que a prática de manutenção preventiva ainda é preterida por grande parte dos condomínios. Realiza-se, em média, manutenção em sete

elementos por edifício (aproximadamente 48% dos elementos verificados neste trabalho). Analisando apenas as atividades realizadas dentro da periodicidade máxima prescrita pela ABNT NBR 5674, apenas 5,4 elementos são verificados, em média, em cada edifício (36%).

Os edifícios mais velhos entre os visitados possuem mais de 30 anos, edifícios 2 e 3, e ambos realizam atividades de manutenção em nove elementos, mais que a média dos demais. Isto demonstra que a necessidade de manutenção aumenta ao longo da vida útil do edifício, visto que a exposição à agentes agressivos é constante ao longo desta e a vida útil de projeto de alguns elementos e sistemas vai chegando ao fim. O edifício 6, o mais novo dentre os visitados, apresenta uma gestão consciente da manutenção, adotando as atividades recomendadas em dez elementos desde o início da edificação. Já os edifícios 8 e 11, os segundos mais novos, figuram entre os que menos realizam manutenção preventivas e poderão sofrer no futuro com gastos significativos com correções.

A manutenção predial preventiva ainda não é vista com a importância que requer, seja por ser encarada como um gasto desnecessário ou por desconhecer a norma e as atividades de manutenção. Pensando nisto, medidas de difusão da norma e de capacitação dos síndicos deveriam ser tomadas. Talvez a melhor delas fosse tornar o sistema de manutenção um dos itens obrigatório na regularização do condomínio, assim como é o laudo anual do Corpo de Bombeiros, o que obrigaria a previsão e a realização da manutenção.

5.2 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão de possíveis trabalhos futuros, pode-se apontar:

- Realizar estudo sobre as atividades de manutenção predial realizadas em edifícios públicos;
- Expandir o estudo para edifícios maiores e com elevadores;
- Analisar os custos da implantação de um sistema de gestão de manutenção.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

ABNT NBR 15575-1: Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

ANDRADE, T.; SILVA, A. J. C. **Considerações sobre durabilidade, patologia e manutenção das estruturas.** 2005. Disponível em: www.tecomat.com.br/2009/informe/Ex%2001%20-%20Texto%20basico.pdf. Acesso em: 05 out 2017.

Código Civil – Lei nº 10406 de 10 de janeiro de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm. Acesso em 10 out 2017.

COLANI, C. **Condomínio Geral e Condomínio Edilício.** 2015. Disponível em: <https://camilocolani.jusbrasil.com.br/artigos/218041919/condominio-geral-e-condominio-edilicio>. Aceso em 10 out 2017.

DE LIRA, T. O. **Condomínio Edilício.** Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Direito da Escola de Direito do Centro Universitário da Cidade (UniverCidade), campus Méier, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Direito, Rio de Janeiro, 2006.

DEUTSCH, S. F. **Perícias de engenharia: a apuração dos fatos.** Editora Leud. São Paulo. 2011.

GERHARDT, T.; SILVEIRA, D. **Métodos de Pesquisa.** 1. ed. [s.l.] UFRGS, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6. ed. Editora ATLAS. São Paulo. 2008.

GOMIDE, T. L. F., PUJADAS, F. Z. A., NETO, J. C.F. **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial.** Editora PINI. São Paulo. 2006.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** 2. ed. São Paulo: PINI, 1992.

IBAPE/SP. **Inspeção Predial – Guia da Boa Manutenção.** 3 ed. São Paulo. LEUD. 2012

JOHN, V. M. **Como evitar as trincas e fissuras nos forros.** Piniweb. 2000. Disponível em: <http://www.piniweb.com.br/construcao/noticias/como-evitar-as-trincas-e-fissuras-nos-forros-e-pre-moldados-83990-1.asp>. Acesso em 02 nov 2017.

KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções.** 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Porto Alegre. 1999.

LINCHTENSTEIN, N.B. **Patologia das construções**: procedimento para formulação do diagnósticos de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações. 1985. 191p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo, 1985.

NERI, M. C. (Coord.), **Trabalho, Educação e Juventude na Construção Civil**, FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. – Rio de Janeiro: FGV/CPS, 2010.

PARISSENTI, R. **A importância da obrigatoriedade da inspeção predial para que se tenha edificações mais seguras e com um melhor desempenho**. Revista Especialize On-line IPOG, 01/2016(12).

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral**. 2013. Disponível em: <http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/14/10>. Acesso em 05 out 2017.

PUJADAS, F. Z. A. **Inspeção Predial – Ferramenta de Avaliação da Manutenção**. XIV COBREAP: Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Bahia, 2007.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Monografia apresentada à Escola de Engenharia da UFMG como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Construção Civil. Belo Horizonte. 2008.

SOUZA, V.; RIPPER, T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. – São Paulo: Pini, 1998.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das edificações**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991.

ANEXO A



Figura 13: Edifício 1
Fonte: Autor (2018).



Figura 14: Edifício 2
Fonte: Autor (2018).



Figura 15: Edifício 3
Fonte: Autor (2018).



Figura 16: Edifício 4
Fonte: Autor (2018).



Figura 17: Edifício 5
Fonte: Autor (2018).



Figura 18: Edifício 6
Fonte: Autor (2018).



Figura 19: Edifício 7
Fonte: Autor (2018).



Figura 20: Edifício 8
Fonte: Autor (2018).



Figura 21: Edifício 9
Fonte: Autor (2018).



Figura 22: Edifício 10
Fonte: Autor (2018).



Figura 23: Edifício 11
Fonte: Autor (2018).



Figura 24: Edifício 12
Fonte: Autor (2018).

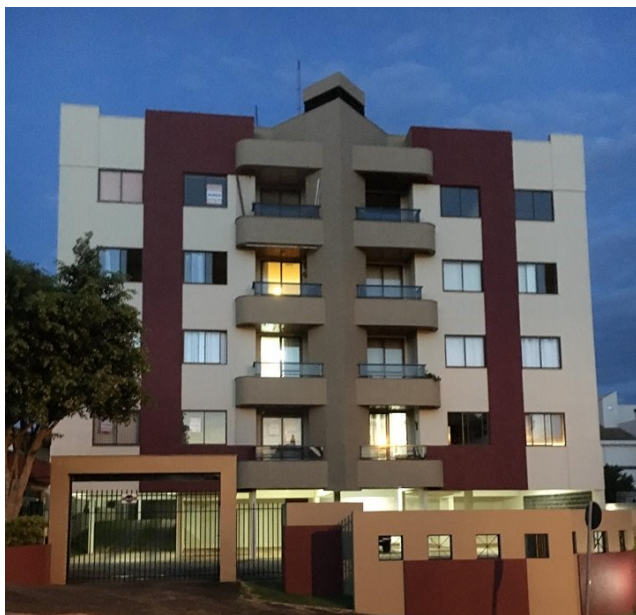


Figura 25: Edifício 13
Fonte: Autor (2018).



Figura 26: Edifício 14
Fonte: Autor (2018).



Figura 27: Edifício 15
Fonte: Autor (2018).



Figura 28: Edifício 16
Fonte: Autor (2018).



Figura 29: Edifício 17
Fonte: Autor (2018).



Figura 30: Edifício 18
Fonte: Autor (2018).



Figura 31: Edifício 19
Fonte: Autor (2018).



Figura 32: Edifício 20
Fonte: Autor (2018).