

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

TAINÁ SANTOS DA SILVA

**PROPOSTA DE UM NOVO MODELO DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DE MANUTENÇÕES PARA AS ÁREAS COMUNS DE UM
EDIFÍCIO EMPRESARIAL MULTIUSO NA CIDADE DE
FLORIANÓPOLIS/SC**

FLORIANÓPOLIS, 2023.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

TAINÁ SANTOS DA SILVA

**PROPOSTA DE UM NOVO MODELO DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DE MANUTENÇÕES PARA AS ÁREAS COMUNS DE UM
EDIFÍCIO EMPRESARIAL MULTIUSO NA CIDADE DE
FLORIANÓPOLIS/SC**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador:
Prof. Msc. Márcia Maria Machado Steil

**PROPOSTA DE UM NOVO MODELO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE
MANUTENÇÕES PARA AS ÁREAS COMUNS DE UM EDIFÍCIO EMPRESARIAL
MULTIUSO NA CIDADE DE FLORIANÓPOLIS/SC**

TAINÁ SANTOS DA SILVA

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 11 de dezembro, 2023.

Banca Examinadora:

Márcia Maria Machado Steil, Mestre

Ana Lígia Papst de Abreu, Doutora
Instituto Federal de Santa Catarina

Andrea Murillo Betioli, Doutora
Instituto Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais e irmão pela base que me fez chegar até aqui.

Ao meu companheiro, pelo apoio e paciência ao longo dessa jornada.

Aos meus amigos, que tornaram mais leves os dias difíceis.

E agradeço, também, à minha orientadora, Márcia, por todo o auxílio no desenvolvimento do trabalho, e aos membros da banca, Andrea e Ana Lúcia, pela importante contribuição.

“Não podemos prever o futuro, mas podemos criá-lo.”
Peter Drucker

RESUMO

A manutenção predial preventiva no contexto brasileiro é sinônimo de gastos supérfluos, resultando em inúmeros acidentes em toda a extensão territorial envolvendo edifícios de diversas idades devido à redução na vida útil. Assim, o presente trabalho visa propor um modelo de planejamento e controle de manutenções para as áreas comuns um edifício empresarial multiuso, com cinco anos de operação, localizado na cidade de Florianópolis/SC. Por meio de um estudo de caso com abordagem qualitativa, foi utilizado o conceito de inspeção predial para realizar a visita técnica, com o intuito de apontar as manifestações patológicas encontradas, em contraponto com a manutenção prevista pelo programa de manutenções atual e, a partir disso, verificar a necessidade de elaboração de um novo plano de manutenções com a periodicidade correta e associar a importância da sua realização com a possibilidade de uma previsão econômica assertiva e maior comodidade e segurança aos seus usuários.

Palavras-chave: Manifestações patológicas. Manutenção predial. Inspeção predial. Plano de manutenções.

ABSTRACT

Preventive building maintenance in the Brazilian context is synonymous with superfluous expenditures, resulting in numerous accidents across the territorial expanse involving buildings of various ages due to reduced lifespan. Thus, the present work aims to propose a model for planning and controlling maintenance for the common areas of a multi-purpose business building, which has been in operation for five years, located in the city of Florianópolis, SC. Through a qualitative case study approach, the concept of building inspection was utilized to conduct a technical visit, with the intention of identifying pathological manifestations encountered, in contrast to the maintenance outlined by the current maintenance program. From this assessment, the necessity of developing a new maintenance plan with the correct periodicity was examined, alongside emphasizing the importance of its execution by associating it with the potential for accurate economic forecasting and increased convenience and safety for its users.

Keywords: Pathological manifestations. Building maintenance. Building inspection. Maintenance plan.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Silva, Tainá

Proposta de um novo modelo de planejamento e controle de manutenções para as áreas comuns de um edifício empresarial multiuso na cidade de Florianópolis/SC / Tainá Silva; orientação de Marcia Maria Machado Steil.
- Florianópolis, SC, 2024.

67 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico de Construção Civil.
Inclui Referências.

1. Manifestações patológicas. 2. Manutenção predial.

3. Inspeção predial. 4. Plano de manutenções. I.

Machado Steil, Marcia Maria. II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. Proposta de um novo modelo de planejamento e controle de manutenções para as áreas comuns de um edifício empresarial multiuso na cidade de Florianópolis/SC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Anos de lançamento e revisão de Normas Técnicas.....	16
Figura 2 - Fluxograma de Estrutura do Trabalho.....	18
Figura 3 - Desempenho ao longo do tempo.....	22
Figura 4 - Relação entre manutenção e desempenho.....	26
Figura 5 - Fluxograma de organização de documentos.....	31
Figura 6 – Fluxograma de desenvolvimento da pesquisa.....	32
Figura 7 – Localização do objeto de estudo.....	33
Figura 8 – Programa de manutenções atual.....	36
Figura 9 – QR Code para acesso ao plano de manutenções.....	59
Figura 10 – Tabela de manutenções preventivas do mês.....	60
Figura 11 – Tabela de manutenções corretivas em aberto.....	60
Figura 12 – Tabela de manutenções em atraso.....	60
Figura 13 – Ajuste do mês de vigência do plano de manutenções.....	61
Figura 14 – Aba de manutenções preventivas.....	61
Figura 15 – Preenchimento da tabela.....	62
Figura 16 – Aba de manutenções corretivas.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorização de manutenção corretiva.....	23
Quadro 2 - Comparativo entre métodos de manutenção no Brasil e em países de primeiro mundo.....	24
Quadro 3 - Relação entre termos na medicina e na construção civil.....	28
Quadro 4 - Origem das infiltrações.....	29
Quadro 5 – Questionário para caracterização da edificação.....	35
Quadro 6 - Quadro de avaliação da manutenção e uso dos sistemas.....	37
Quadro 7 - Quadro de relação entre objetivos e metodologia do trabalho.....	38
Quadro 8 – Avaliação de manifestação patológica - Fissura.....	40
Quadro 9 – Avaliação de manifestação patológica – Despressurização de extintor....	41
Quadro 10 – Avaliação de manifestação patológica – Descolamento de selante.....	42
Quadro 11 – Avaliação de manifestação patológica – Descascamento de pintura de fachada.....	43
Quadro 12 – Avaliação de manifestação patológica – Fissura à 45°.....	44
Quadro 13 – Avaliação de manifestação patológica – Corrosão de escada metálica.....	45
Quadro 14 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo.....	46
Quadro 15 – Avaliação de manifestação patológica – Fechamento de porta corta-fogo.....	47
Quadro 16 – Avaliação de manifestação patológica – Ausência de rejunte.....	48
Quadro 17 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo.....	49
Quadro 18 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo.....	50
Quadro 19 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo.....	51
Quadro 20 – Avaliação de manifestação patológica – Ausência de rejunte.....	52
Quadro 21 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo.....	53
Quadro 22 – Avaliação de manifestação patológica – Ausência de rejunte.....	54
Quadro 23 – Avaliação de manifestação patológica – Desplacamento de peça cerâmica.....	55
Quadro 24 – Avaliação de manifestação patológica – Ausência de rejunte.....	56

Quadro 25 – Avaliação de manifestação patológica – Corrosão de estrutura metálica.....	57
Quadro 26 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - VUP dos sistemas da edificação.....	25
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
NBR	Norma Brasileira

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa	14
1.2 Definição do Problema	16
1.3 Objetivo Geral	17
1.4 Objetivos Específicos	17
1.5 Estrutura do Trabalho	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 Inspeção Predial	19
2.2 Manutenção Predial	19
2.2.1 Importância da realização da manutenção	20
2.2.2 Periodicidade da manutenção	21
2.2.3 Manutenção Preventiva	21
2.2.4 Manutenção Preditiva	21
2.2.5 Manutenção Corretiva	22
2.2.6 Histórico da manutenção	23
2.2.7 Panorama de manutenção predial no Brasil e no mundo	24
2.2.8 Importância da manutenção no desempenho da edificação	25
2.2.9 Principais manifestações patológicas encontradas em edificações	27
2.2.9.1 Infiltrações	29
2.2.9.2 Mofo	30
2.2.9.3 Corrosão	30
2.2.9.4 Destacamentos ou descolamentos	30
2.2.9.5 Descascamento	30
2.2.10 Importância do plano de manutenções	30
3 METODOLOGIA	32
3.1 Caracterização do objeto de estudo	33
3.2 Fundamentação teórica	34
3.3 Inspeção Predial	34
3.3.1 Anamnese	34
3.3.2 Vistoria da edificação	36
3.3.3 Avaliação das manifestações patológicas encontradas	36
3.3.4 Plano de manutenções	37
3.3.5 Relação entre objetivos e métodos	38
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	39
4.1 Avaliação das manifestações patológicas	39
4.2 Utilização do plano de manutenções	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
5.1 Sugestões para trabalhos futuros	63

1 INTRODUÇÃO

O termo manutenção, de acordo com Sandim (2021), se origina do latim *manus tenere*, que significa “manter o que se tem”, ou seja, realizar as atividades necessárias de forma que um elemento mantenha suas características e desempenho desejados ao longo de sua vida útil projetada.

As ações de manutenção são previstas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da ABNT NBR 5674:2012 e da ABNT NBR 5462:1994, além de difundidas por construtoras e/ou incorporadoras aos proprietários de imóveis através do Manual de uso, operação e manutenção, guiado pela ABNT NBR 14.037:2011.

Ainda assim, apesar da disponibilização de informações e instruções, Mota, Marques e Iahn (2022) evidenciam que o Brasil vivenciou diversos acidentes nos últimos anos por conta da ausência de inspeção predial e, conseqüentemente, de um plano de manutenção e intervenção, podendo ser exemplificado pelo incêndio, e posterior desabamento, do edifício Wilton Paes de Almeida em 2018, localizado no centro de São Paulo, causado por ausência de manutenção em instalações elétricas, o que ocasionou um curto-circuito, conforme divulgado por veículos de imprensa.

Alner e Fellos (1990) apud Pukite e Geipele (2016), ressaltam, então, os propósitos da manutenção predial, sendo eles: garantir a segurança do edifício e dos serviços ali prestados; atestar que o local está apto para uso; certificar-se de que leis e normativas estão sendo cumpridas; realizar manutenções para manter seu valor no mercado imobiliário e preservar sua qualidade ao longo da vida útil.

Por fim, Kardec e Nascif (2009) discorrem uma forma de pensar a respeito da manutenção, de forma que sua visão se volte para evitar falhas, extinguindo a manutenção corretiva não planejada - as emergenciais, através da qualificação de profissionais e utilização da tecnologia. Sendo assim, discorrem que a manutenção, quando realizada de forma preventiva, existe para que não haja a manutenção corretiva.

Dessa forma, este trabalho pretende analisar manifestações patológicas nas áreas comuns de um complexo empresarial multiuso, localizado na cidade de Florianópolis/SC, e avaliar porque, mesmo existindo um manual de uso, operação e

manutenção do empreendimento, há um grande número de manifestações patológicas não solucionadas. O complexo empresarial é composto por três torres, implantadas em um terreno de aproximadamente 154.000 m² e está em operação há cinco anos, excluindo a possibilidade de recorrer ao prazo de garantia da maioria dos sistemas. Maiores detalhes sobre a edificação serão apresentados no capítulo 3 deste trabalho. Nesse contexto, se faz necessária a análise e avaliação dos trabalhos de manutenção que vem sendo realizados e, através da inspeção do local e dos registros dessas manutenções, confrontá-las com as prescrições normativas, indicando um novo modelo de planejamento e de manutenções mais adequadas a cada caso.

1.1 Justificativa

Levando em consideração a grande relevância da indústria da construção civil para a economia nacional, como evidencia a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2021), percebe-se muitas vezes que os esforços são voltados para erguer e não para zelar pelos edifícios.

Usuários e administradores dos edifícios, de forma inadequada, acabam negligenciando atos preventivos e corretivos, favorecendo cenários de prejuízo e acidentes. É o que indica o Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE-SP) (2015), através da exposição de acidentes em edificações brasileiras, como quedas de marquises em concreto armado em edifícios, incêndios causados por danos elétricos e desabamento de telhados e coberturas, em sua maioria ocorridos em edificações com mais de 20 anos, onde a manutenção é quase inexistente.

Paralelamente, a demanda crescente do setor da construção civil aumenta a exigência do cliente final, fomentando a elaboração de normas que promovam um padrão de qualidade mensurável, como a coletânea da ABNT NBR 15575:2013 e suas revisões de 2021.

No entanto, até mesmo as normas que moldam a concepção e execução da edificação preveem a participação e responsabilidade do proprietário, através do correto uso do imóvel, evidenciados através do manual de uso, operação e manutenção das edificações, documento de fornecimento obrigatório por construtoras

e/ou incorporadoras. A ABNT NBR 14.037:2011, norma que norteia a elaboração deste manual, estabelece que o documento tenha um capítulo voltado para a manutenção, incluindo o programa de manutenção preventiva, registros e inspeções, assegurando condições de saúde, segurança e salubridade ao usuário.

De forma a conduzir às demais normas sobre o assunto, a ABNT NBR 5674:2012, inicialmente publicada em 1977, discorre sobre a organização, o planejamento, e os métodos de controle e a periodicidade para realização dos serviços de manutenção preventiva, com o intuito de manter o padrão de qualidade e a vida útil estabelecidos na concepção do edifício através de sua conservação e eventual correção dos sistemas da edificação, além de evitar situações emergenciais de manutenções corretivas. Isto porque manutenções corretivas que, de acordo com a ABNT NBR 5.462:1994, devem ser efetuadas para recolocar um item em condições de executar uma função requerida, demandam custo e tempo.

Deste modo, é importante a realização de inspeções nas edificações que, de acordo com Pini (2011) apud Campos e Vargas (2014), inspeção predial, normatizada pela ABNT NBR 16.747:2021, é um método conveniente para averiguação das condições de uso, operação e manutenção das edificações, tendo em vista que essa manutenção deve ser realizada com periodicidade definida de acordo com as particularidades dos sistemas, de forma que a integridade e as garantias do imóvel sejam preservadas e o plano de manutenção, quando existente, seja efetivamente cumprido.

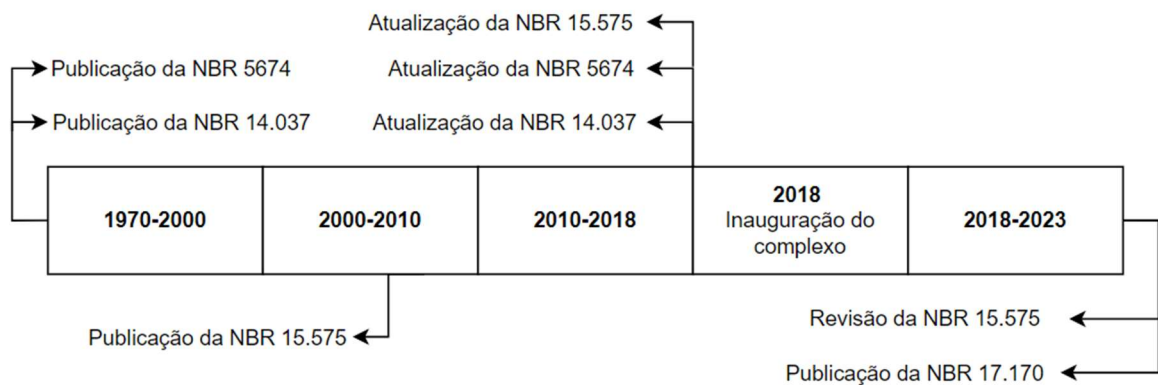
Contudo, apesar do fornecimento das diretrizes, o manual e o plano de manutenções muitas vezes não são colocados em prática, como no caso apresentado neste trabalho, resultando na necessidade de novas intervenções para que a edificação se mantenha adequada ao uso.

Sendo assim, com base nas normas técnicas previamente citadas e o contato diário da autora com as áreas comuns da edificação objeto de estudo, fica evidenciada que a existência de inúmeras manifestações patológicas no local caracteriza a necessidade de um novo plano de manutenções para a edificação, abordando situações corretivas e preventivas segundo exigências normativas.

1.2 Definição do Problema

O contexto abordado no estudo de caso traz uma edificação concebida nos parâmetros de normativas da ABNT, a partir do ano de 2010, em meio a uma época de constantes revisões em temáticas de desempenho e, conseqüentemente, manutenção dos sistemas da edificação, gerando maior discussão sobre o tema e colocando-o em evidência, como ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Anos de lançamento e revisão de Normas Técnicas



Fonte: Elaboração própria (2023).

É importante ressaltar que os primeiros estudos sobre a norma de desempenho datam de 2000, por meio de uma iniciativa da Caixa Econômica Federal e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) - Inovação e Pesquisa. Em 2008, publicou-se a versão da norma para edifícios de até cinco pavimentos e, após vários ajustes, a ABNT NBR 15.575 entrou em vigor em 19 de julho de 2013.

No entanto, mesmo sabendo da obrigatoriedade da entrega dos manuais de uso, operação e programa de manutenção das edificações, onde busca-se ressaltar que o conceito de durabilidade de uma edificação não está ligado somente aos fatores relacionados ao projeto e execução da obra, mas também ao seu correto uso e manutenção, é importante destacar que não basta existir um documento orientando os procedimentos corretos de manutenção a serem seguidos. Dessa forma, é fundamental pôr em prática esses procedimentos e, na edificação em estudo, será analisada a possível ausência de atividades de manutenção, ou atividades mal

executadas, nas áreas comuns, pois identifica-se uma série de manifestações patológicas em diversos pontos da edificação, verificando a necessidade, então, de propor um novo documento norteador para atividades de manutenção preventivas e corretivas no empreendimento.

1.3 Objetivo Geral

Analisar a relação entre a ausência de manutenção, ou manutenção mau executada, e as irregularidades encontradas nos sistemas que compõem as áreas comuns de um complexo empresarial multiuso em Florianópolis, Santa Catarina e, com base nas considerações, propor um modelo de planejamento de manutenções corretivas e preventivas.

1.4 Objetivos Específicos

Através da análise:

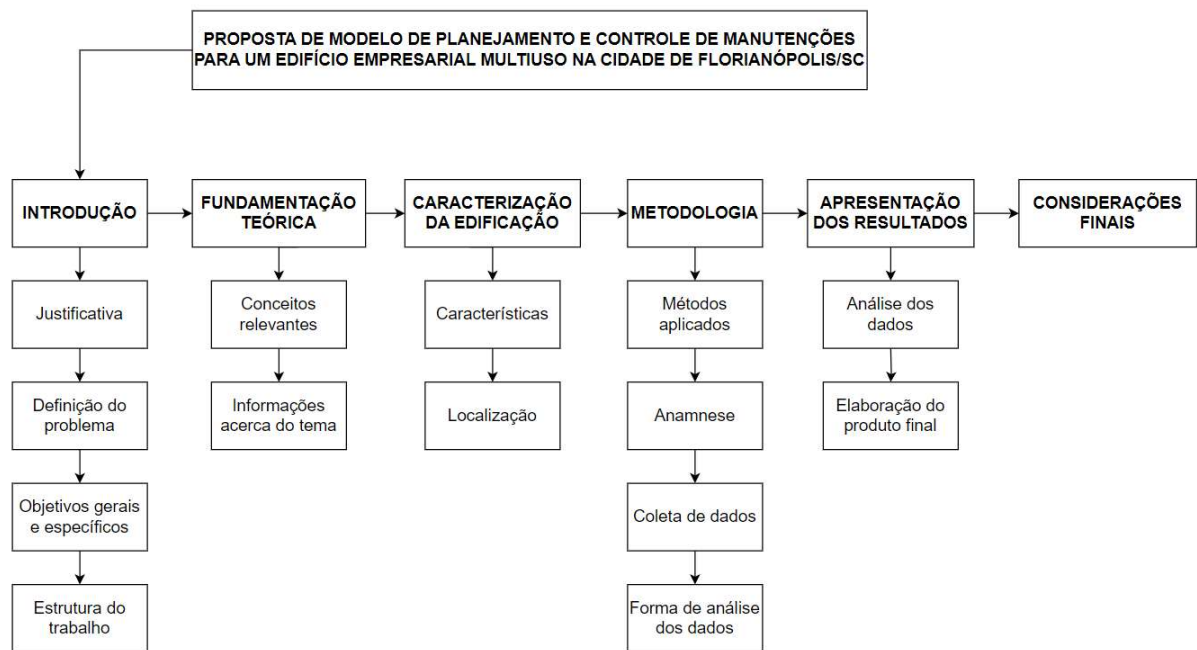
- a) Realizar inspeção predial visando identificar e classificar manifestações patológicas oriundas da ausência de manutenção e/ou manutenção incorreta, através de mapeamento dos problemas encontrados;
- b) Fazer avaliações das manifestações patológicas encontradas nos sistemas (pisos, esquadrias, pinturas etc.) que compõem as áreas comuns do empreendimento objeto de estudo e confrontá-las com as exigências de manutenção previstas em normativas e no manual de uso, operação e manutenção existente;
- c) Propor um novo modelo de planejamento e controle da manutenção para os sistemas referidos.

1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho possui a estrutura, exibida na Figura 2, dividida em: introdução, com a apresentação da justificativa, definição do problema e objetivos gerais e específicos; fundamentação teórica, expondo conceitos e informações acerca do tema do trabalho; caracterização da edificação, apresentando o objeto de estudo,

com suas características e localização; metodologia, com a identificação da técnica utilizada, fluxo de trabalho e estratégias adotadas para a coleta e análise de dados; apresentação dos resultados, com a realização da análise proposta e elaboração do produto final e, por fim, as considerações finais entorno do trabalho.

Figura 2 – Fluxograma de Estrutura do Trabalho



Fonte: Elaboração própria (2023).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item serão abordadas questões encontradas na literatura que discorre a respeito da manutenção predial, dentre elas a legislação brasileira e as normas técnicas da ABNT, de forma que seja compreendido seu conceito e sua importância na longevidade de uma edificação.

2.1 Inspeção Predial

De acordo com a ABNT NBR 16.747:2020, a inspeção predial se assemelha a um exame geral da edificação, verificando suas condições de conservação e funcionamento, evitando a perda causada por queda no desempenho. Essa atividade é considerada sensorial, pois se baseia em uma avaliação realizada pelos cinco sentidos de quem a realiza, e busca os requisitos de segurança, habitabilidade e sustentabilidade para os usuários do edifício.

2.2 Manutenção Predial

A ABNT NBR 5.674:2012 elucida que, ao abordar o pensamento econômico e ambiental, é inconcebível atrelar o conceito de produto descartável aos edifícios devido ao declínio de seus sistemas em relação ao desempenho previsto na ABNT NBR 15.575:2021, ampliando a necessidade de atribuir a devida atenção às atividades de manutenção desde o primeiro momento de uso da edificação.

No entanto, com base na última pesquisa realizada pelo IBAPE-SP, no ano de 2015, 66% dos acidentes prediais estão relacionados com a perda de desempenho da edificação, consequência da ausência de manutenção e, em contrapartida, apenas 34% foi associado com falhas construtivas. As atribuições na realização de cada item prescrito são divididas em relação às áreas existentes no imóvel. Para gerenciar e designar a conservação de áreas comuns do edifício, o Art. 1.348 do Código Civil institui a figura do síndico, enquanto a ABNT NBR 5.674:2012 declara que cada condômino responde de forma individual por manutenções de áreas privativas (BRASIL, 2002).

Ainda no mesmo viés, o Art. 12 do Código de Defesa do Consumidor resguarda ao proprietário - afirmando que o fornecedor deve arcar com o reparo de danos que lhe forem causados devido aos defeitos na execução e fornecimento de informações insuficientes ou inadequadas para utilização - e também ao construtor, que será eximido da responsabilidade se porventura provar que a culpa é do consumidor ou de terceiros - ou seja, se não houver manutenção, ou a mesma for realizada de forma incorreta e discordante das normas vigentes e do manual de uso, operação e manutenção, entregue pelo construtor e/ou incorporador ao proprietário, prevendo suas responsabilidades na manutenção do imóvel (BRASIL, 1990).

2.2.1 Importância da realização da manutenção

De acordo com o IBAPE-SP (2015), a ausência da manutenção predial é responsável pela redução da vida útil e do desempenho da edificação e de seus sistemas, o que gera impactos econômicos devido ao surgimento da necessidade de restaurações e/ou substituições precoces. Ainda é importante frisar que o correto funcionamento dos sistemas da edificação, dentro dos padrões de desempenho estabelecidos, impacta diretamente na segurança dos seus usuários.

Além disso, é evidenciado também pelo IBAPE-SP (2015) a repercussão negativa da realização de manutenção sem a devida instrução técnica, que se torna um gasto, gerando desde o agravamento de situações danosas até condenações jurídicas por negligência ou interdições.

Dessa forma, segundo Campos e Vargas (2014), cabe ao indivíduo vislumbrar a manutenção de sua propriedade como uma oportunidade de valorização no mercado imobiliário, devido ao fato de que são poucos os imóveis que possuem as manutenções realizadas em dia e da maneira prescrita.

Conforme já mencionado, inúmeras normas técnicas estão relacionadas ao tema manutenção predial e a elaboração do manual de uso, operação e manutenção. Além disso, as normas técnicas trazem orientações para elaboração de um adequado programa de manutenções que busca assegurar a integridade e funcionalidade da edificação, envolvendo ações preventivas, corretivas e preditivas.

2.2.2 Periodicidade da manutenção

De acordo com Sartor e Abreu (2020), a periodicidade das atividades de manutenção está interligada à demanda de cada sistema, sendo divididas em atividades rotineiras, periódicas e emergenciais.

As atividades rotineiras, segundo a ABNT NBR 5.674:2012, são compostas por serviços considerados simples, constantes e cíclicos, como a realização de limpezas gerais.

Já nas atividades periódicas, a ABNT NBR 5.674:2012 ressalta as ações previamente programadas através de estimativas para cada sistema construtivo, resultando na manutenção preventiva. Em conjunto com as atividades rotineiras, as periódicas também estão indicadas no manual de uso, operação e manutenção de edifícios.

Por fim, as atividades emergenciais são caracterizadas pela ABNT NBR 5.674:2012 como as práticas que surgem de forma repentina para os usuários, ocasionando a manutenção corretiva.

2.2.3 Manutenção Preventiva

De acordo com Campos e Vargas (2014), a manutenção preventiva é toda atividade realizada antes de surgir a necessidade de reparos, sendo devidamente programada de acordo com a especificação técnica do sistema analisado e as previsões normativas e posteriormente registrada para controle.

Rocha (2007) ainda reforça a importância de sua realização, visando evitar deteriorações inesperadas e gastos além do orçamento previsto.

2.2.4 Manutenção Preditiva

Definida na ABNT NBR 5.462:1994, a manutenção preditiva é uma estratégia de redução de manutenções preventivas e corretivas, realizada através de análise técnica do comportamento de determinado sistema, seja por supervisão ou

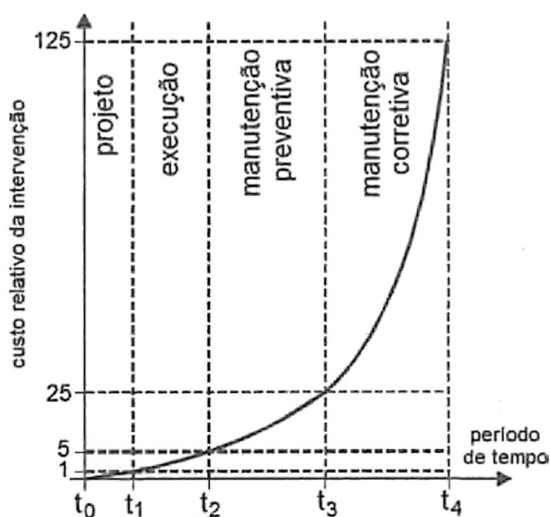
amostragem, de forma a prever interferências para revisão apenas em uma quantidade necessária para suas particularidades.

2.2.5 Manutenção Corretiva

O conceito de manutenção corretiva apresentado pela ABNT NBR 5.462:1994 aborda um conjunto de serviços que exigem intervenção imediata, de forma que o sistema seja reparado em tempo de manter suas propriedades e uso previsto, evitando a degradação ao patrimônio dos proprietários ou usuários.

Conforme apontado por Villanueva (2015), essa modalidade de manutenção é a mais aplicada no Brasil, visando uma ideia equivocada de economia, uma vez que não há custos até o momento da falha. Tal comparação foi apresentada por Helene (1992) através da “Lei dos cinco”, ou Regra de Sitter, relacionando os custos de intervenção com a fase em que ela ocorre, sendo o de manutenção corretiva 5 vezes maior do que na manutenção preventiva, como exposto na Figura 3.

Figura 3 – Desempenho ao longo do tempo



Fonte: Helene (1992).

Porém existem duas estratégias distintas para categorizar a manutenção corretiva, conforme o Quadro 1, definida de acordo com a necessidade de cada sistema e o planejamento definido pelo responsável.

Quadro 1 – Categorização da Manutenção Corretiva

Estratégia Adotada	Característica
Manutenção corretiva planejada	Correção que se faz em função de um acompanhamento preditivo, detectivo, ou até pela decisão gerencial de se operar até a falha. Esta decisão, para ser eficaz, deve ser calcada em estudos técnico-financeiros. Decide-se pela manutenção corretiva porque, no equipamento ou componente específico, o custo será menor que outros métodos.
Manutenção corretiva não planejada	Correção da falha de maneira aleatória, ou seja, é a manutenção atuando no momento da falha do equipamento, agindo de forma impulsiva. Caracteriza-se pela ação, sempre após a ocorrência da falha, que é aleatória, e sua adoção leva em conta fatores técnicos e econômicos.

Fonte: Marques (2010) apud Villanueva (2015).

2.2.6 Histórico da manutenção

Historicamente, Kardec e Nascif (2009) dividem a manutenção em quatro gerações, utilizando o contexto vivenciado pela sociedade.

A primeira geração engloba a época anterior à segunda guerra mundial, onde se esperava que todos os equipamentos sofressem desgaste devido à idade, sendo uma época de predominância da manutenção corretiva.

Na segunda geração, entre os anos de 1950 e 1970, o mundo atravessava o período após a segunda guerra mundial, com aumento na demanda de produtos e redução significativa na mão de obra, exigindo reforços na mecanização. Assim, se buscava evitar a falha dos equipamentos, surgindo a manutenção preventiva, realizada em intervalos fixos.

Durante a terceira geração, a partir da década de 70, foi perceptível que as intervenções para manutenção dos equipamentos impactavam no ritmo da produtividade, atestando o surgimento da manutenção preditiva, uma vez que a eficiência ditava o ritmo da época.

Por outro lado, a quarta geração traz os dias atuais, com maior preocupação em relação ao meio ambiente e o gerenciamento de ativos, voltando o foco para a redução de falhas prematuras e priorizando a manutenção preditiva.

2.2.7 Panorama de manutenção predial no Brasil e no mundo

De acordo com Pacheco, Oliveira e Silva Filho (2013), a legislação brasileira acerca da inspeção e manutenção predial tem sua origem na década de 80, na capital gaúcha, Porto Alegre, devido a um acidente gerado pela queda de duas marquises, o que posteriormente despertou avanços nesse aspecto em diversas outras cidades do território nacional, porém sem a eficiência esperada, uma vez que os relatos de desastres ainda são frequentes e não há medidas características para imóveis de idade mais avançada. Assim, é possível constatar a distinção na preocupação com o patrimônio histórico em diferentes culturas.

A revista Construção Mercado (2010) apud Villanueva (2015) compara, então, a aplicação dos tipos de manutenção no Brasil e em países de primeiro mundo, conforme exposto no Quadro 2.

Quadro 2 – Comparativo entre métodos de manutenção no Brasil e em países de primeiro mundo

Tipo de manutenção	Primeiro mundo em relação ao Brasil
Corretiva não planejada	Menor
Preditiva	Maior
Preventiva	Igual

Fonte: Adaptado de Construção Mercado (2010) apud Villanueva (2015).

No contexto mundial, a título de exemplo, ainda no estudo de Pacheco, Oliveira e Silva Filho (2013), é possível destacar o cenário na Ásia, com a cidade-estado chinesa, Hong-Kong, com arranha-céus que a distinguem das demais.

Assim, é possível afirmar que o desenvolvimento da legislação em torno de inspeção e manutenção predial em Hong-Kong se estendeu ao longo de anos, baseada em inúmeras consultas públicas, de forma que sua composição estivesse coerente com a realidade local, facilitando sua aplicabilidade. De forma particular, ainda há uma legislação específica para as janelas de edifícios, resultante de

acidentes causados pela junção do envelhecimento dos mesmos e a ausência de manutenção, com a queda dos elementos sobre a circulação de pedestres.

Ainda em alusão ao contexto de negligências, Petermann e Erdly (2003) relatam que, nos Estados Unidos, por exemplo, há pelo menos um relato de queda de alvenaria de fachada a cada três semanas, gerando uma estatística de 30 mortes e 81 feridos em poucos anos. Entretanto, cada estado possui uma legislação diferente para o assunto, tornando necessária a padronização com embasamento em normativas vigentes.

2.2.8 Importância da manutenção no desempenho da edificação

Atualmente, o conceito de desempenho de uma edificação está diretamente atrelado ao desenvolvimento das atividades de manutenção, no que regula o conjunto da ABNT NBR 15.575:2021.

Em seu escopo, a ABNT NBR 15.575:2021 prevê o conceito de vida útil de projeto, como o tempo para o qual o sistema construtivo é planejado, atendendo aos requisitos de desempenho definidos e supondo que a periodicidade e a execução da manutenção previstos no manual de uso, operação e manutenção sejam respeitados. A Tabela 1 exemplifica alguns dos sistemas abordados. Apesar de não se tratar de um sinônimo do tempo de vida útil, durabilidade e prazo de garantia, é o processo de manutenção que visa aproximá-los.

Tabela 1 – VUP de sistemas da edificação

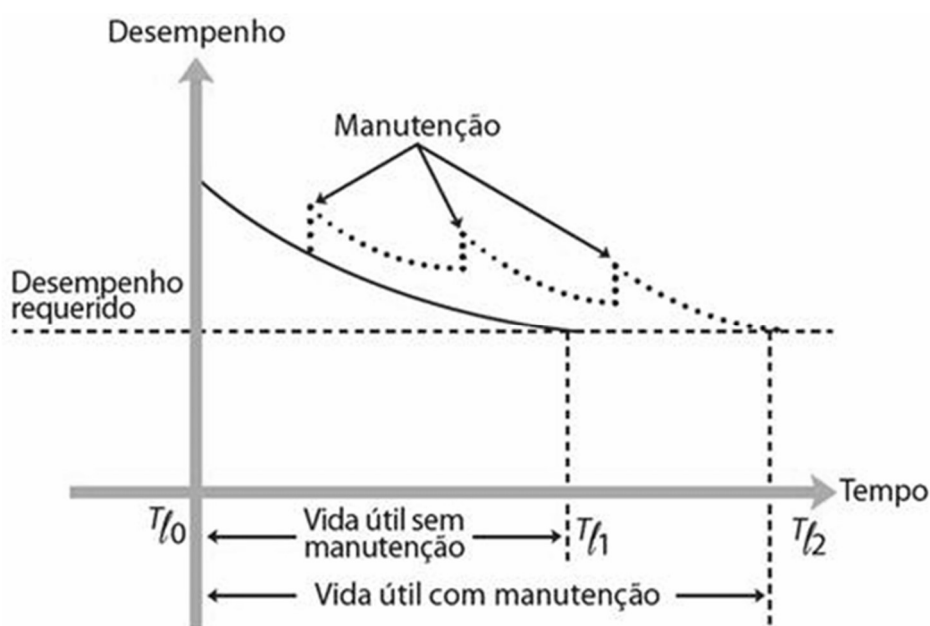
Sistema	VUP mínima em anos
Estrutura	≥ 50 Conforme ABNT NBR 8681
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20
* Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.	

Fonte: ABNT (2021).

Nour (2003) classifica a origem da necessidade de manutenção como evitável ou inevitável, relacionando sempre as premissas de projeto e materiais empregados, os evitáveis, com a ação de intempéries e utilização da edificação, os inevitáveis.

Conforme explora a ABNT NBR 15575-1:2021, cabe ao projetista definir quais técnicas e materiais serão empregados para garantir a vida útil da edificação, ao construtor executar de forma a mantê-las e ao incorporador transmitir tais informações, junto com o Manual de Uso, Operação e Manutenção, ao proprietário - no caso de áreas comuns - e ao síndico, quando do condomínio. Assim ficam evidenciadas as ações necessárias de cada elemento, de forma que a vida útil prevista seja atingida. É o que ilustra a Figura 4, simbolizando que a vida útil de uma edificação corresponde a um período maior quando atrelada aos processos de manutenção após a entrega, onde o usuário é o principal responsável pelas atividades de manutenção, de forma a evitar a degradação prematura dos sistemas.

Figura 4 – Relação entre manutenção e desempenho



Fonte: ABNT (2021).

2.2.9 Principais manifestações patológicas encontradas em edificações

De acordo com Bolina, Tutikian e Helene (2019), o termo *patologia* é tradicionalmente associado à medicina. No entanto, atualmente, é utilizado em diversas áreas e, nesse caso, na engenharia civil, para o estudo dos defeitos encontrados nos sistemas da edificação, identificando suas origens, o processo de evolução e suas manifestações. Visando relacionar os conceitos com o cotidiano, é possível visualizar no Quadro 3 a comparação entre o significado dos termos para a medicina e para a construção civil.

Quadro 3 – Relação entre termos na medicina e na construção civil

Termos	Definição	Patologia das construções	Patologia médica
Manifestação patológica	São os problemas visíveis ou observáveis, indicativos de falhas do comportamento normal	Fissuras, trincas, manchamentos, deformações, mofo	Dor de cabeça, enjoo, tontura
Fenômeno	É a raiz do problema, na qual se deve focar para a solução	Corrosão, eflorescência, recalque	Câncer, depressão
Inspeção	É o <i>check-up</i> , quando o patólogo ou médico avalia o seu paciente, aprovando a condição ou solicitando novos exames ou ensaios	Avaliar a estrutura regularmente ou quando houver um fator extraordinário de interesse	Avaliar a pessoa para saber a condição atual de saúde
Anamnese	É o estudo dos antecedentes; nessa etapa, deve-se escutar dos usuários e pacientes o que estão sentindo	Conversa com síndico e moradores antigos, análise de projeto, verificação do estado dos prédios vizinhos	Análise de histórico do paciente e dos familiares, verificação de exames anteriores
Ensaio não destrutivo	São ensaios/exames que não danificam o paciente	Esclerometria, pacometria, ultrassom	Medição de pressão e febre, ultrassom
Ensaio semidestrutivo	São ensaios/exames que causam pequeno dano ao paciente	Extração de corpos de prova, <i>pull out</i>	Biópsia, exame de sangue
Diagnóstico	É a explicação e o esclarecimento das origens, mecanismo, sintomas e agentes causadores do fenômeno ou problema patológico	Corrosão, eflorescência, recalque	Câncer, depressão

Fonte: Bolina, Tutikian e Helene (2019).

As manifestações patológicas, segundo a ABNT NBR 16.747:2020, são indícios da existência de mecanismos de degradação dos sistemas da edificação que agem na redução do seu desempenho.

A ausência de manutenções, assim como a execução de forma incorreta, pode acarretar diversos problemas à edificação. A ABNT NBR 5.674:2012 destaca que o custo atribuído à essa etapa na fase de uso da construção é significativo, descartando

a possibilidade de tratá-la como circunstancial, uma vez que o conhecimento técnico viabiliza sua programação.

A seguir, são apresentadas as principais manifestações patológicas encontradas no objeto de estudo, cujas causas podem ser desde problemas na etapa de projeto, execução, até à falta de manutenção ou manutenção equivocada. No capítulo 5 é possível verificar as análises realizadas em torno de cada situação.

2.2.9.1 Infiltrações

As infiltrações são deficiências que possibilitam a percolação de água através de fissuras ou da absorção de água por capilaridade pelas estruturas porosas (FREITAS *et al.*, 2008, *apud* Saliba e Carvalho Júnior, 2019) e, no caso de manutenção predial, pode estar atrelada à ausência da reposição de selantes. Além disso, infiltrações podem surgir pela falta de impermeabilização em lajes ou a falta de manutenção adequada em telhados, projetos de drenagem pluvial mal executados, vazamento em tubulações, entre outros. Dessa forma, é possível atribuir sua origem de acordo com o Quadro 4.

Quadro 4 – Origem das infiltrações

Origem	Descrição
Intempéries	Percolação da água da chuva através da fachada, laje ou cobertura da edificação. Pode caracterizar um problema na etapa de projeto, por exemplo, uma vez que é essencial que os telhados ou coberturas das edificações sejam projetados de acordo com os dados pluviométricos da região.
Capilaridade	Ocorre em áreas inferiores das paredes que absorvem a água do solo. Muito característico de problemas construtivos, como a falta de impermeabilização.
Tubulações	Para que uma edificação funcione adequadamente, é essencial um projeto hidrossanitário bem feito e bem executado. O vazamento das tubulações (esgoto, água, sistema pluvial) pode ocasionar infiltrações de diferentes tipos, causando diferentes problemas.

Fonte: Adaptado de Saliba e Carvalho Júnior (2019).

2.2.9.2 *Mofa*

De acordo com Montecielo e Edler (2016), os mofos são manchas que surgem em superfícies devido à ação de seres vivos, como fungos, algas e bactérias, cuja proliferação é favorecida por ambientes úmidos, com baixa ventilação e iluminação e, no caso da manutenção predial, pode estar atrelado a ausência de limpeza nesses locais.

2.2.9.3 *Corrosão*

A corrosão é definida por Pannoni (2007) como a predisposição do metal de regressar ao seu estado original, ou simplesmente a degradação de seus atributos ao reagir com o ambiente, como regiões marinhas, que contam com a presença de íons de cloreto ou ambiente com baixa incidência solar e pouca ventilação.

2.2.9.4 *Destacamentos ou descolamentos*

Segundo Ferreira e Lobão (2018), os destacamentos ou descolamentos tratam da perda de aderência ao substrato devido ao surgimento de tensões, seja da placa cerâmica ou da argamassa colante.

2.2.9.5 *Descascamento*

Segundo Montecielo e Edler (2016), o descascamento da pintura é uma patologia associada à aplicação de tinta sobre a parede úmida, seja pelo clima ou pelo tempo insuficiente de cura do reboco, ou irregular, com partes soltas ou pó residual de lixamento, ou então pelo preparo incorreto do material.

2.2.10 Importância do plano de manutenções

A ABNT NBR 5.674:2012 ressalta a essencialidade da existência e da aplicação de um plano de manutenções contendo a periodicidade, forma de execução, duração e equipamentos necessários para que as atividades de manutenção sejam desempenhadas. Há, também, a demanda de documentos que comprovem a

efetivação das recomendações, cuja organização é sugerida pela mesma normativa no fluxograma da Figura 5.

Figura 5 – Fluxograma de organização de documentos



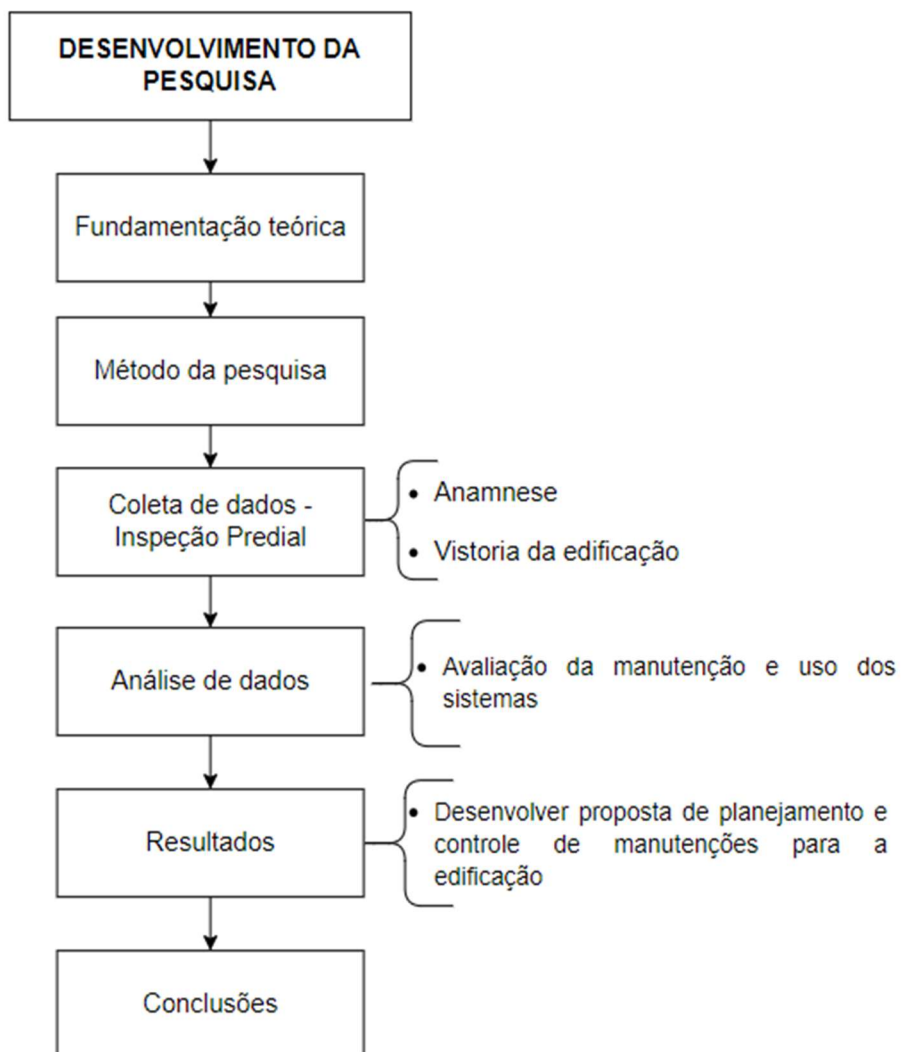
Fonte: ABNT (2012).

Bambirra (2019) destaca a importância da busca por informações através de profissionais habilitados e familiarizados com a prática de manutenções, como engenheiros, construtores, incorporadores, técnicos etc., bem como o acesso aos documentos desenvolvidos ao longo da concepção do empreendimento, como o memorial descritivo e o manual de uso, operação e manutenção, de forma que as particularidades dos sistemas da edificação sejam levadas em consideração para evitar imprevistos ao longo das atividades.

3 METODOLOGIA

Nesta seção são abordados, de forma descritiva, quais caminhos foram tomados para a realização do presente trabalho, ilustrando a abordagem adotada e a organização de apresentação dos resultados. Na Figura 6, é possível identificar as etapas adotadas no desenvolvimento do estudo.

Figura 6 – Fluxograma de desenvolvimento da pesquisa



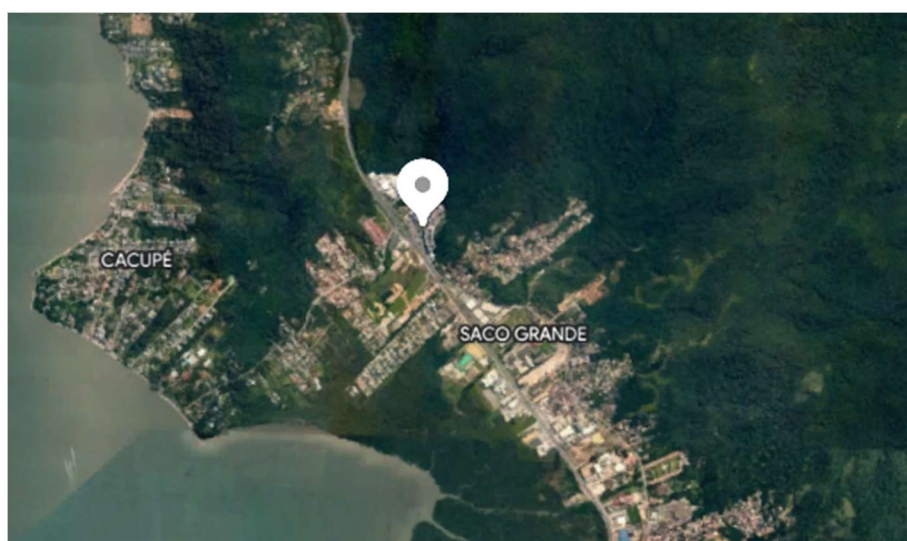
Fonte: Elaboração própria (2023).

3.1 Caracterização do objeto de estudo

O objeto de estudo, que não será identificado devido à solicitação da empresa administradora do empreendimento, caracteriza-se como sendo a área comum de um complexo multiuso localizado em Florianópolis/SC. Com cinco anos de operação, a edificação é composta por seis blocos, construídos em concreto armado e alvenaria de vedação comum, que serão identificados neste trabalho como A1, A2, B1, B2, C1 e C2, com garagens no subsolo e 4 pavimentos de salas comerciais cada, implantados em um terreno com cerca de 154.000 m² com 70% da área de vegetação preservada. Sua estrutura possui apoio de energia solar para áreas comuns, 22 elevadores para acesso aos espaços privativos, que variam em áreas de 26 m² até 6.000 m², estacionamento com vaga para até 1.000 veículos e uma estação de tratamento de esgoto própria. Em sua entrega, foram disponibilizados manuais de uso, operação e manutenção para cada bloco, áreas comuns e privativas, e, posteriormente, foi elaborado um plano de manutenções para o complexo.

Visando a economia de energia, a iluminação das áreas comuns é acionada através de sensor de presença e a fachada é composta majoritariamente por vidros refletivos, item de grande destaque para sua identificação, nas margens da Rodovia SC-401. A Figura 7 indica a localização da edificação objeto de estudo.

Figura 7 – Localização do objeto de estudo



Fonte: Google Earth (2023).

3.2 Fundamentação teórica

Inicialmente, foi realizada a revisão de literatura através de pesquisas em artigos científicos e demais referências bibliográficas, visando o embasamento no tema, bem como o estudo de documentos disponibilizados referente ao empreendimento e seu histórico de manutenções. No desenvolvimento da pesquisa foi adotada a abordagem qualitativa, através de um estudo de caso, conforme conceituado por Oliveira (2008), por abordar uma edificação em particular, com diversas fontes para coleta de dados a partir da observação do autor.

3.3 Inspeção Predial

As inspeções foram realizadas no decorrer do ano de 2023 no empreendimento objeto de estudo, sendo que, segundo a ABNT NBR 16.747:2020, a inspeção predial é uma avaliação de forma geral das condições técnicas de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação, baseada em uma análise sobretudo limitada aos sentidos do profissional, sem o objetivo de instruir ações judiciais.

Dessa forma, conforme detalhado nos itens a seguir, foram realizadas as etapas de anamnese, levantamento de dados e análise de documentos disponibilizados pela equipe de administração do empreendimento. Foram realizadas vistorias nas áreas comuns da edificação, para identificar os principais problemas, sendo eles construtivos e/ou de utilização. A partir disso, é possível avaliar as manutenções já realizadas e identificar as manutenções necessárias nos sistemas debilitados.

3.3.1 Anamnese

Anamnese é uma investigação prévia, isto é, o levantamento de dados e a coleta de informações que ajudam a caracterizar o histórico da edificação. Assim, de acordo com o IBAPE-SP (2021), a anamnese pode ser realizada através da análise de documentos, projetos e entrevistas com usuários da edificação e/ou responsáveis por sua administração. Para o levantamento de dados foi realizado contato com a gerente de operações do complexo, com os questionamentos apresentados no

Quadro 5, cujo resultado está apresentado ao longo do trabalho, possibilitando a caracterização da equipe interna de manutenção, sendo um responsável por instalações elétricas, um para instalações hidráulicas e um para reparos gerais, ficando os demais sistemas, com maior complexidade, sujeitos à contratação de terceiros.

Quadro 5 – Questionário para caracterização da edificação

Questionário para caracterização da edificação	
1. Quantos anos a edificação está em operação?	R.: Cinco anos
2. A edificação possui equipe de manutenção local? Se sim, quais seus componentes?	R.: Sim, possui um responsável por instalações elétricas, um para instalações hidráulicas e um para reparos gerais.
3. A edificação possui manual de uso, operação e manutenção?	R.: Sim, entregues pela construtora junto com a entrega do empreendimento.
4. A edificação possui um plano de manutenções?	R.: Sim, elaborado posteriormente pela empresa administradora do condomínio.
5. São realizadas manutenções preventivas de forma periódica nas áreas comuns da edificação?	R.: Apenas as manutenções propostas no plano de manutenções atual.

Fonte: Elaboração própria (2023).

De forma a compreender a dinâmica de funcionamento da edificação, bem como os sistemas que compõem a área comum, foram solicitados e disponibilizados os projetos - arquitetônico e complementares, o caderno técnico dos conjuntos, o manual de uso, operação e manutenção das áreas comuns, o regimento interno do condomínio, o plano de manutenções atual e o registro de manutenções realizadas. No plano de manutenções atual, ilustrado na Figura 8, constam apenas os quadros de energia para realização de manutenção. A título de informação, os demais materiais não foram anexados ao trabalho por solicitação da administradora do empreendimento.

Figura 8 – Programa de manutenções atual

DESCRIÇÃO	TIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE EMERGÊNCIA	QUADRO ELETRICO	M				M				S					M				M				M						M		
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE EMERGÊNCIA	QUADRO ELETRICO		M				M				S					M				M				M					M		
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE EMERGÊNCIA	QUADRO ELETRICO			M				M			S					M					M				M					M	

Fonte: Objeto de Estudo (2023).

3.3.2 Vistoria da edificação

Com base nos documentos fornecidos pela administração do empreendimento, como projetos, memoriais e manual de uso e operação, foram realizadas as visitas no local, com o objetivo de mapear e identificar os principais problemas na edificação.

A vistoria foi realizada sem acompanhamento técnico, com o auxílio de projetos para localização e com registros gerados através de fotografias com *smartphone*. Dessa forma, é importante ressaltar a premissa do IBAPE-SP, onde é destacado que a averiguação dos fatos se dá através do entendimento de quem realiza a vistoria, identificando ocorrências constatáveis sem o emprego de ensaios tecnológicos de forma direta ou indireta.

3.3.3 Avaliação das manifestações patológicas encontradas

Para avaliação das manutenções, realizadas ou não, e do uso dos sistemas, foram elaboradas fichas contendo o relatório fotográfico e considerações a respeito dos apontamentos realizados pela autora após a vistoria, de forma exemplificada pelo Quadro 6.

Quadro 6 – Quadro de avaliação da manutenção e uso dos sistemas

Imagem de identificação da manifestação patológica	
LOCALIZAÇÃO	Identificar em qual bloco foi encontrada a manifestação
DATA DE INSPEÇÃO	Data de realização da inspeção
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Identificar a manutenção prevista no plano atual da construtora e verificar se foi realizada, ou não.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	Manutenção proposta, de acordo com a ABNT NBR e demais referências bibliográficas, para contornar e evitar a reincidência

Fonte: Elaboração própria (2023).

3.3.4 Plano de manutenções

Após identificar diversas manifestações patológicas na edificação objeto de estudo, foi constatado que as recomendações de manutenção indicadas no manual de uso, operação e manutenção, entregue pela construtora, não foram seguidas adequadamente. Isso porque muitos dos problemas apontados nesse trabalho poderiam ter sido resolvidos, senão ao menos minimizados, se os procedimentos de manutenção recomendados tivessem sido aplicados corretamente e a tempo.

Com base nessas observações, foi definida a necessidade de elaboração um novo plano de manutenções para a edificação, sendo que esse novo plano deve apontar os procedimentos corretivos e preventivos, apresentando a periodicidade em que devem ser realizadas as manutenções, os responsáveis pela execução, as referências normativas que devem ser seguidas, bem como os recursos necessários aos trabalhos, de acordo com cada um dos sistemas referidos. Para a elaboração deste novo plano de manutenções, e também para a prescrição dos procedimentos preventivos, foram seguidas as indicações da ABNT NBR 5674:2012.

3.3.5 Relação entre objetivos e métodos

Neste item, aborda a relação entre os objetivos deste trabalho e a metodologia aplicada em seu desenvolvimento, conforme detalhado no Quadro 7.

Quadro 7 – Quadro de relação entre objetivos e metodologia do trabalho

OBJETIVO	MÉTODOS
Realizar inspeção predial visando identificar e classificar manifestações patológicas oriundas da ausência de manutenção e/ou manutenção incorreta através de mapeamento dos problemas encontrados	Anamnese, levantamento de dados e análise dos documentos; vistoria da edificação
Fazer avaliações das manifestações patológicas encontradas nos sistemas (pisos, esquadrias, pinturas etc) que compõem as áreas comuns do empreendimento objeto de estudo e confrontá-las com as exigências de manutenção previstas em normativas e no manual de uso, operação e manutenção existente;	Avaliação da manutenção e uso dos sistemas
Propor um novo modelo de planejamento e controle da manutenção para os sistemas referidos	Plano de manutenções

Fonte: Elaboração própria (2023).

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS


Após identificar diversas manifestações patológicas na edificação objeto de estudo, foi constatado que as recomendações de manutenção indicadas no manual de uso, operação e manutenção, entregue pela construtora, não foram seguidas adequadamente. Isso porque muitos dos problemas apontados nesse trabalho poderiam ter sido resolvidos, senão ao menos minimizados, se os procedimentos de manutenção recomendados tivessem sido aplicados corretamente e a tempo.

Com base nessas observações, foi definida a necessidade de elaboração um novo plano de manutenções para a edificação, sendo que esse novo plano deve apontar os procedimentos corretivos e preventivos, apresentando a periodicidade em que devem ser realizadas as manutenções, os responsáveis pela execução, as referências normativas que devem ser seguidas, bem como os recursos necessários aos trabalhos, de acordo com cada um dos sistemas referidos. Para a elaboração deste novo plano de manutenções, e também para a prescrição dos procedimentos preventivos, foram seguidas as indicações da ABNT NBR 5674:2012.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos após a inspeção predial realizada na edificação em junho de 2023, através do quadro exemplificado no item 4.2.3, com a avaliação da manutenção e uso dos sistemas, visando identificá-los para possibilitar a elaboração do novo plano de manutenções.

4.1 Avaliação das manifestações patológicas

Quadro 8 – Avaliação de manifestação patológica - Fissura

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco A1 – parede interna da escada
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Em março de 2022 foi prevista a inspeção e manutenção da pintura das escadarias de todos os blocos, porém não há registros de realização ou previsão de nova inspeção.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a verificação anual da integridade do sistema de revestimento de parede e, se necessário, a reconstituição pela equipe de manutenção local ou empresa especializada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 9 – Avaliação de manifestação patológica – Despressurização de extintor

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco A1 - circulação interna
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	ABNT NBR 5.674:2012 prevê recarga de extintores anual, realizada por empresa especializada. Além disso, os extintores de incêndio devem ser inspecionados regularmente e aqueles que apresentarem sinais de danos ou desgaste, devem ser substituídos.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 10 – Avaliação de manifestação patológica – Descolamento de selante

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco A2 - externo
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção anual de rejuntas e selantes através da verificação da integridade e reconstituição realizada por equipe de manutenção local ou empresa capacitada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 11 – Avaliação de manifestação patológica – Descascamento de pintura de fachada

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco A2 - externo
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê manutenção de fachada a cada três anos, efetuando a lavagem e verificação dos elementos pela equipe de manutenção local ou empresa capacitada. Se necessário, indica também a realização de inspeção por empresa especializada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 12 – Avaliação de manifestação patológica – Fissuras à 45°

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco B1 - circulação interna
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Em março de 2022 foi prevista a inspeção visual e manutenção das paredes das áreas de circulação, porém não há registros de realização ou previsão de nova inspeção.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	Para a manutenção do sistema, é necessária a contratação de laudos específicos.


Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 13 – Avaliação de manifestação patológica – Corrosão de escada metálica

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco B2 – escada interna
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Em março de 2022 estava prevista a manutenção preventiva das escadas de emergência, incluindo a repintura total ou parcial da estrutura, porém não há registros de realização ou previsão de nova manutenção.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção de elementos de ferro a cada dois anos, através da verificação, realizada por equipe de manutenção local, e, se necessário, a realização de pintura ou tratamento especificado pelo fornecedor, realizado por empresa especializada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 14 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco B2 – escada interna, último pavimento
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Em março de 2022 estava prevista a manutenção preventiva das escadas de emergência, incluindo a avaliação da pintura da alvenaria de fechamento, porém não há registros de realização ou previsão de nova manutenção.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a verificação anual da integridade do sistema de revestimento de parede e, se necessário, a reconstituição pela equipe de manutenção local ou empresa especializada.


Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 15 – Avaliação de manifestação patológica – Fechamento de porta corta-fogo

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco B2 – escada interna
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Em março de 2022 estava prevista a manutenção preventiva das escadas de emergência, incluindo a verificação de portas corta-fogo e seus componentes, porém não há registros de realização ou previsão de nova manutenção.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê manutenção de portas corta-fogo a cada três meses, com a aplicação de óleos lubrificantes nas dobradiças e maçanetas e a verificação de abertura e fechamento a 45°, realizados por equipe de manutenção local. Se necessário regulagem, contratar empresa especializada.


Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 16 – Avaliação de manifestação patológica – Ausência de rejunte

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco B2 - circulação interna, 2º pavimento
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção anual de rejuntas e selantes através da verificação da integridade e reconstituição realizada por equipe de manutenção local ou empresa capacitada.


Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 17 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco C1 - circulação interna, esquadria do térreo
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção anual de rejantes e selantes através da verificação da integridade e reconstituição realizada por equipe de manutenção local ou empresa capacitada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 18 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco C1 - área de acesso à cobertura
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Em março de 2022 estava prevista a manutenção preventiva das escadas de emergência, incluindo a avaliação da pintura da alvenaria de fechamento, porém não há registros de realização ou previsão de nova manutenção.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a verificação anual da integridade do sistema de revestimento de parede e, se necessário, a reconstituição pela equipe de manutenção local ou empresa especializada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 19 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco C2 - circulação interna, esquadria do térreo
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção anual de rejuntas e selantes através da verificação da integridade e reconstituição realizada por equipe de manutenção local ou empresa capacitada.


Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 20 – Avaliação de manifestação patológica – Ausência de rejunte

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco C2 - circulação interna
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção anual de rejuntas e selantes através da verificação da integridade e reconstituição realizada por equipe de manutenção local ou empresa capacitada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 21 – Avaliação de manifestação patológica - Mofo

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco C2 - circulação interna, último pavimento
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DA CONSTRUTORA	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção anual da impermeabilização de áreas molhadas internas através da verificação de integridade e recomposição, se necessário, realizada por equipe de manutenção local.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 22 – Avaliação de manifestação patológica – Ausência de rejunte

	
LOCALIZAÇÃO	Bloco C2 - externo
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção anual de rejuntas e selantes através da verificação da integridade e reconstituição realizada por equipe de manutenção local ou empresa capacitada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 23 – Avaliação de manifestação patológica – Desplacamento de peça cerâmica

	
LOCALIZAÇÃO	Área externa
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	De acordo com a ABNT NBR 13.755:2017, é necessária a verificação de som cavo das placas através da percussão com cabo de madeira e, caso encontrado, deverá ser realizada sua substituição.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 24 – Avaliação de manifestação patológica – Ausência de rejunte

	
LOCALIZAÇÃO	Área externa
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção anual de rejunte e selantes através da verificação da integridade e reconstituição realizada por equipe de manutenção local ou empresa capacitada.

Fonte: Elaboração própria (2023).


Quadro 25 - Avaliação de manifestação patológica – Corrosão de estrutura metálica



LOCALIZAÇÃO	Área externa
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a manutenção de elementos de ferro a cada três anos, através da verificação, realizada por equipe de manutenção local, e, se necessário, pintura e tratamento específico, realizados por empresa especializada.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 26 - Avaliação de manifestação patológica - Mofo

	
LOCALIZAÇÃO	Área externa, muro de divisa com terreno vazio
DATA DE INSPEÇÃO	junho/2023
MANUTENÇÃO REALIZADA, OU NÃO, CONFORME INDICAÇÃO DO PROGRAMA DE MANUTENÇÕES	Não há registros de previsão de manutenção para o sistema.
MANUTENÇÃO PREVISTA PELA NORMA	A ABNT NBR 5.674:2012 prevê a verificação anual da integridade do sistema de revestimento de parede e, se necessário, a reconstituição pela equipe de manutenção local ou empresa especializada. Além disso, também há a previsão anual de verificação da integridade e reconstituição, se necessário, da impermeabilização em áreas externas, realizada pela equipe de manutenção local.

Fonte: Elaboração própria (2023).

Após a avaliação da manutenção e uso dos sistemas, bem como a identificação dos locais onde a manutenção corretiva se faz necessária, é possível prescrever as ações necessárias para que os reparos sejam executados e também as manutenções preventivas a serem realizadas posteriormente, de forma que a reincidência seja evitada.

Dessa forma, com base nos procedimentos corretivos e preventivos descritos para os sistemas avaliados, bem como os demais procedimentos indicados pela

ABNT NBR 5.674:2012, foi elaborada a proposta de modelo de planejamento e controle de manutenções para as áreas comuns do edifício objeto de estudo, disponibilizado para acesso através do QR Code ilustrado na Figura 9, ou pelo link: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1M96v6YBWA8IH1jIMpCbrxgcPd_XaZcs7/edit?usp=sharing&oid=104457093254376746347&rtpof=true&sd=true. Para melhor funcionamento, é recomendado o *download* do arquivo para utilização em *Microsoft Excel*, através do item “Arquivos”, “Fazer *download*”, selecionando o formato de *Microsoft Excel*.

Figura 9 – QR Code para acesso ao plano de manutenções



Fonte: Elaboração própria (2023).

4.2 Utilização do plano de manutenções

O plano de manutenções apresentado foi elaborado através da ferramenta *Microsoft Excel*, com base nas manutenções previstas pela ABNT NBR 5674:2012, e é composto por três abas: controle, preventivas e corretivas. Nessa planilha, é possível realizar o acompanhamento até janeiro de 2027, ficando sob responsabilidade da administradora da edificação sua posterior atualização e continuidade.

Na aba de Controle (dashboard), é possível visualizar três tabelas, que apresentam as manutenções preventivas do mês, na Figura 10, manutenções corretivas em aberto, na Figura 11, e as manutenções em atraso, na Figura 12, de

acordo com o preenchimento da célula D1, destacada na Figura 13. Nessa aba, é possível a visualização das manutenções programadas para o mês de referência.

Figura 10 – Tabela de manutenções preventivas do mês

MANUTENÇÕES PREVENTIVAS DO MÊS						
ID	SISTEMA	ELEMENTO/COMPONENTE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	PREVISÃO	REALIZAÇÃO
1	FACHADA	FACHADA	Efetuar lavagem, verificar elementos e, se necessário, solicitar inspeção	Empresa capacitada/Empresa especializada	jan/27	NÃO
4	SISTEMA DE COBERTURA	SISTEMA DE COBERTURA	Verificar a integridade estrutural das vedações. Reconstituir e tratar, onde necessário.	Empresa especializada	jan/25	NÃO
7	EQUIPAMENTOS INDUSTRIALIZADOS	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	Efetuar teste de funcionamento de todo o sistema conforme instruções do fornecedor	RESPONSÁVEL	jan/24	NÃO

Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 11 – Tabela de manutenções corretivas em aberto

MANUTENÇÕES CORRETIVAS					
ID	SISTEMA/LOCALIZAÇÃO	ELEMENTO/COMPONENTE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	PREVISÃO
1	REVESTIMENTO DE PAREDE/BLOCO A1 - Escadas	FACHADA	Realizar a inspeção de fachada para verificação de existência de fissuras externas, que deverão ser corrigidas com selante e posterior repintura.	Empresa especializada	jan/24

Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 12 – Tabela de manutenções em atraso

MANUTENÇÕES EM ATRASO					
ID	SISTEMA	ELEMENTO/COMPONENTE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	PREVISÃO
83	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	RALOS, GRELHAS, CALHAS E CANALETAS	Limpar o sistema das águas pluviais	Equipe de manutenção local	jan/24
120	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	RALOS, GRELHAS, CALHAS E CANALETAS	Limpar o sistema das águas pluviais	Equipe de manutenção local	jan/24
157	REVESTIMENTOS DE PAREDE E PISO	PEDRAS NATURAIS	Verificar e se necessário, encerar as peças polidas	Equipe de manutenção local	jan/24

Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 13 – Ajuste do mês de vigência do plano de manutenções

MANUTENÇÕES PREVENTIVAS DO MÊS						
ID	SISTEMA	ELEMENTO/COMPONENTE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	PREVISÃO	STATUS
83	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	RALOS, GRELHAS, CALHAS E CANALETAS	Limpar o sistema das águas pluviais	Equipe de manutenção local	jan/24	NÃO
120	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	BOMBAS DE INCÊNDIO	Testar seu funcionamento, observada a legislação vigente	Equipe de manutenção local	jan/24	NÃO
157	REVESTIMENTOS DE PAREDE E PISO	PEDRAS NATURAIS	Verificar e se necessário, encerar as peças polidas	Equipe de manutenção local	jan/24	NÃO

Fonte: Elaboração própria (2023).

Na aba Preventivas, estão listadas as manutenções preventivas previstas pela ABNT NBR 5.674:2012 de acordo com os sistemas que constituem as áreas comuns da edificação. Dessa forma, fica sob responsabilidade do encarregado pela manutenção do edifício o preenchimento das colunas de “PREVISÃO” (coluna H), com o mês e o ano para realização das atividades, já listadas com a periodicidade recomendada, e a sua realização, que deverá ser preenchida com “NÃO” ou “OK” (coluna K), devido à automatização, ilustradas na Figura 14, impactando diretamente nas informações exibidas na aba de Controle. As atividades previstas para o mês de vigência, quando o status é preenchido como “NÃO”, são exibidas normalmente na aba de Controle, na tabela de manutenções preventivas do mês e, quando o status é preenchido como “OK”, a escrita passa a ser exibida com a formatação tachado, ilustrados na Figura 15. Quando o mês de vigência, na aba de Controle, ultrapassa o mês de previsão, na aba de Preventivas, e o status está preenchido como “NÃO”, o “STATUS” (coluna K), passa a indicar “ATRASSO” e a linha em questão passa a ser exibida na tabela de manutenções em atraso, na aba de Controle.

Figura 14 – Aba de manutenções preventivas

ID	SISTEMA	ELEMENTO/COMPONENTE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	PREVISÃO	REALIZAÇÃO	STATUS
83	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	RALOS, GRELHAS, CALHAS E CANALETAS	Limpar o sistema das águas pluviais	Equipe de manutenção local	jan/24	NÃO	OK

Fonte: Elaboração própria (2023).

Figura 15 – Preenchimento da tabela

MANUTENÇÕES PREVENTIVAS DO MÊS						
ID	SISTEMA	ELEMENTO/COMPONENTE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	PREVISÃO	REALIZAÇÃO
2	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	RALOS, GRELHAS, CALHAS E CANALETAS	Limpar o sistema das águas pluviais	Equipe de manutenção local	jan/24	NÃO
3	SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	BOMBAS DE INCÊNDIO	Testar seu funcionamento, observada a legislação vigente	Equipe de manutenção local	jan/24	OK

Fonte: Elaboração própria (2023).

Já na aba Corretivas, assim como na aba Preventivas, também fica sob responsabilidade do encarregado pela manutenção do edifício o preenchimento das colunas de previsão e realização, mostradas na Figura 16, bem como o preenchimento de eventuais manutenções corretivas que surgirem durante o período de uso do material.

Figura 16 – Aba de manutenções corretivas

ID	SISTEMA/LOCALIZAÇÃO	ELEMENTO/COMPONENTE	ATIVIDADE	RESPONSÁVEL	PREVISÃO	REALIZAÇÃO
1	REVESTIMENTO DE PAREDE/BLOCO A1 - Escadas	FACHADA	Realizar a inspeção de fachada para verificação de existência de fissuras externas, que deverão ser corrigidas com selante e posterior repintura.	Empresa especializada	jan/24	NÃO

Fonte: Elaboração própria (2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto abordado no desenvolvimento deste trabalho foi a proposta de um novo modelo de planejamento e controle de manutenções para um edifício empresarial multiuso na cidade de Florianópolis/SC.

Dessa forma, foi realizada a inspeção predial para identificar e mapear as manifestações patológicas existentes na edificação, possibilitando a contraposição entre a situação encontrada, o programa de manutenções atual e as previsões normativas. Com base no desenvolvimento do estudo, foi reconhecida a necessidade de elaboração de um novo plano de manutenções para as áreas comuns da edificação, abordando todos os sistemas construtivos que as constituem, visando evitar a reincidência e o surgimento de novas manutenções corretivas, bem como os prejuízos econômicos e técnicos causados por elas.

Dessa forma, dispor de um documento que centralize as informações de procedimentos e controle de manutenções é fundamental para que o processo seja eficaz e a vida útil de projeto seja mantida, ou prolongada, de forma a evitar situações emergenciais que coloquem a solidez da edificação e a segurança das pessoas em risco.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

Para trabalhos futuros, sugere-se avaliar a eficácia do novo modelo de planejamento e controle de manutenções, a aplicação da metodologia para uma outra edificação e também a aprimoração do método utilizado, realizando o levantamento de dados em Tablet já alimentando um banco de dados com visualização em PowerBI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 1994. 37 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. 2 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2012. 25 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752**: Perícias de engenharia na construção civil. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 1996. 8 p.

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. 2 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2011. 16 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1**: Edificações habitacionais - Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. 5 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2021. 98 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747**: Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. 2 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2020. 14 p.

BOLINA, Fabrício Longhi; TUTIKIAN, Bernardo Fonseca; HELENE, Paulo Roberto do Lago. **Patologia de estruturas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

BRASIL. **Lei nº 8078, de 11 de setembro de 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm. Acesso em: 03 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o código civil. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm. Acesso em: 03 abr. 2023.

CAMPOS, Rodrigo Miguel; VARGAS, Alexandre. **Proposta de um plano de manutenção predial preventiva para um edifício residencial**. 2014. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2014.

CBIC. **A Importância da Construção Civil**. 2021. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2021/07/informativo-economico-importancia-construcao-civil-final-julho-2021.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2023.

FERREIRA, Jackeline Batista; LOBÃO, Victor Wandir Neves. Manifestações patológicas na Construção Civil. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, Aracaju, v. 5, n.

1, p. 71-80, out. 2018. Mensal. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5853/2971>. Acesso em: 17 maio 2023.

HELENE, Paulo. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1992. 213 p.

IBAPE-SP. **Inspeção Predial: "a saúde dos edifícios"**. 2. ed. São Paulo: Ibape-SP, 2015. Disponível em: https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1541781803-Cartilha-Inspecao_Predial_a_Saude_dos_Edificios.pdf. Acesso em: 03 abr. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Norma de Inspeção Predial**. São Paulo: Ibape-SP, 2021. 27 p.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: função estratégica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 384 p.

MONTECIELO, Janaina; EDLER, Marco Antônio Ribeiro. Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 21., 2016, Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta: Unicruz, 2016. Disponível em: <https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2016/XXI%20Semin%C3%A1rio%20Interinstitucional%202016%20-%20Anais/Gradua%C3%A7%C3%A3o%20-%20TRABALHO%20COMPLETO%20-%20ANAI%20-%20Sociais%20e%20Humanidades/PATOLOGIAS%20OCASIONADAS%20PELA%20UMIDADE%20NAS%20EDIFICA%C3%87%C3%95ES.pdf>. Acesso em: 18 maio 2023.

MOTA, Neusa Maria Bezerra; MARQUES, Sabrina Durigon; IAHN, Juliana Linder de Oliveira. Da responsabilização por negligência na manutenção de edificações. **Rct - Revista de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 8, n. 0, p. 0-0, 7 nov. 2022. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/rct/article/view/7212/3576>. Acesso em: 08 abr. 2023.

NOUR, Antonio Abdul. **Manutenção de edifícios: diretrizes para elaboração de um sistema de manutenção de edifícios comerciais e residenciais**. 2003. 84 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Revista Travessias**, Paraná, v. 2, n. 3, p. 0-0, 18 mar. 2010. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122/2459>. Acesso em: 04 abr. 2023.

PACHECO, L. S.; OLIVEIRA, C. S. P. de; SILVA FILHO, L. C. O.. Estudo comparativo de leis de inspeção predial no Brasil e na Espanha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 55., 2013, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: Ibracon, 2013.

PANNONI, Fábio Domingos. **Princípios da proteção de estruturas metálicas em situação de corrosão e incêndio**. 4. ed. Ouro Branco: Gerdau Açominas, 2007. (Coletânea do uso do aço).

PETERMANN, Michael; ERDLY, Jeffrey. How safe are building facades?: inspecting for unsafe conditions. **ASTM Standardization News**, West Conshohocken, v. 31, n. 8, p. 24-27, ago. 2003.

PUKITE, Iveta; GEIPELE, Ineta. Different Approaches to Building Management and Maintenance Meaning Explanation. In: MODERN BUILDING MATERIALS, STRUCTURES AND TECHNIQUES, 12., 2016, Vilnius. **Proceedings [...]**. Vilnius: Elsevier, 2016. p. 905-912. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817306057>. Acesso em: 08 abr. 2023.

ROCHA, Hildebrando Fernandes. Importância da manutenção predial preventiva. **Holos**, Rio Grande do Norte, v. 2, n. 10, p. 72-77, mar. 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=481549273006>. Acesso em: 03 abr. 2023.

SALIBA, Geovana Chaves Lisboa; CARVALHO JÚNIOR, Antônio Neves de. Estudos das manifestações patológicas encontradas em edifícios de Belo Horizonte e Nova Lima com até 30 anos de idade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 20., 2019, Salvador. **Proceedings [...]**. Salvador: Ibape-Ba, 2019.

SARTOR, Ana Flávia Sousa; ABREU, Ana Luísa Neves. **Estudo de caso sobre inspeção e manutenção predial de empreendimento residencial**. 2020. 43 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2020.

VILLANUEVA, Marina Miranda. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação**. 2015. 173 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.