



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL**

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

RENATO LÜCK TEIXEIRA

INSPEÇÃO PREDIAL: O CASO DO EDIFÍCIO JULIUS

RECIFE, 2024

RENATO LÜCK TEIXEIRA

INSPEÇÃO PREDIAL: O CASO DO EDIFÍCIO JULIUS

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Engenharia Civil

Orientador: Professor Doutor Tibério Wanderley
Correia de Oliveira Andrade

Coordenadora do curso: Liliane de Allan Fonseca

RECIFE, 2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Teixeira, Renato Lück .

Inspeção predial: o caso do Edifício Julius / Renato Lück Teixeira. - Recife, 2024.

63 p. : il., tab.

Orientador(a): Tibério Wanderley Correia de Oliveira Andrade
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Civil - Bacharelado, 2024.

Inclui referências.

1. Inspeção predial. 2. NBR 16747 (ABNT, 2020). 3. Manifestações patológicas. 4. Laudo técnico. I. Andrade, Tibério Wanderley Correia de Oliveira. (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

RENATO LÜCK TEIXEIRA

INSPEÇÃO PREDIAL: O CASO DO EDIFÍCIO JULIUS

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 19/04/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tibério Wanderley Correia de Oliveira Andrade
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Andrea Diniz Fittipaldi
Universidade Federal de Pernambuco

Eng. Tiago Lins Correia de Oliveira Andrade

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha querida irmã, Sofia (Tufs), por todo o apoio que me proporcionou durante a segunda etapa da minha graduação e, inclusive, na concretização deste meu Trabalho de Conclusão de Curso. Obrigado por ser uma parte essencial deste capítulo tão importante da minha vida.

Gostaria de agradecer a minha família por todo apoio e disposição a me auxiliarem nessa jornada de formação profissional e em todo o caminho que percorri até aqui.

RESUMO

A inspeção predial é um processo fundamental para gerenciar a manutenção e preservação de edificações, contribuindo para garantir a segurança dos sistemas construtivos, além de reduzir riscos técnicos e econômicos relacionados à perda de desempenho. Diante dessa situação, propõe-se este estudo com a finalidade de realizar os procedimentos e atividades de uma inspeção predial por meio de um estudo de caso, seguindo as diretrizes da norma NBR 16747 (ABNT, 2020) e, complementarmente, a Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE. Assim, o Edifício Julius, localizado no município de Jabotão dos Guararapes, que evidencia sérios indícios de deterioração em seus sistemas construtivos e possíveis riscos à segurança de seus usuários, é objeto de estudo do presente trabalho. Nesse contexto, utilizou-se a metodologia fundamentada na norma indicada, envolvendo a análise da documentação da edificação, a realização de vistorias e o preenchimento de checklists. Além disso, as irregularidades foram classificadas e definidos os patamares de urgência, resultando na priorização das ações de manutenção. Com isso, foi elaborado um laudo técnico que inclui a hierarquização das intervenções recomendadas, juntamente com um relatório fotográfico detalhando as anomalias identificadas. Este estudo demonstrou a relevância da inspeção predial como uma ferramenta essencial para avaliar a segurança de uma edificação, destacando o crucial papel que desempenha na gestão da manutenção e preservação da edificação.

Palavras-chave: Inspeção predial; NBR 16747 (ABNT, 2020); Manifestações patológicas; Laudo técnico.

ABSTRACT

Building inspection is a fundamental process for managing the maintenance and preservation of buildings, contributing to ensuring the safety of construction systems, as well as reducing technical and economic risks related to performance loss. In this situation, this study proposes to carry out the procedures and activities of a building inspection through a case study, following the guidelines of the NBR 16747 standard (ABNT, 2020) and, additionally, the National Building Inspection Standard of IBAPE. Thus, the Julius Building, located in the municipality of Jabotão dos Guararapes, which shows serious signs of deterioration in its construction systems and possible risks to the safety of its users, is the object of study of this work. In this context, the methodology based on the indicated standard was used, involving the analysis of the building documentation, the conduct of inspections, and the completion of checklists. In addition, irregularities were classified, and urgency levels were defined, resulting in the prioritization of maintenance actions. As a result, a technical report was prepared, which includes the prioritization of recommended interventions, along with a photographic report detailing the identified anomalies. This study demonstrated the relevance of building inspection as an essential tool for assessing the safety of a building, highlighting the crucial role it plays in managing maintenance and preservation.

Keywords: Building inspection; NBR 16747 (ABNT, 2020); Pathological manifestations; Technical report.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diferentes configurações de fissuras em função do tipo de esforço aplicado	25
Figura 2 - Diferentes aplicações de revestimentos cerâmicos na vertical	27
Figura 3 - Janela veneziana	29
Figura 4 - Sistema de fornecimento de água fria para os usuários a partir do sistema de distribuição pública	30
Figura 5 - Localização do Edifício Julius	36
Figura 6 - Fachada do Edifício Julius	37
Figura 7 - Corrosão em viga	47
Figura 8 - Deterioração de tubulação	47
Figura 9 - Corrosão de tubulação	48
Figura 10 - Desconformidade com instalações elétricas	48
Figura 11 - Manchas de umidade	48
Figura 12 - Fissura em viga	49
Figura 13 - Fiação exposta	49
Figura 14 - Presença de estalactites	49
Figura 15 - Corrosão em laje	50
Figura 16 - Falência de junta	50
Figura 17 - Fissura em piso	50
Figura 18 - Ausência de mangueira	51
Figura 19 - Calcinação da pintura	51
Figura 20 - Fissura em rejunte	51
Figura 21 - Desprendimento da impermeabilização	52
Figura 22 - Corrosão de elementos da esquadria	52
Figura 23 - Desprendimento de revestimento da esquadria	52
Figura 24 - Quebra de revestimento	53
Figura 25 - Ausência de caixa de passagem	53
Figura 26 - Quebra de degrau	53
Figura 27 - Oxidação de componentes	54
Figura 28 - Descolamento de revestimento	54
Figura 29 - Manchas de umidade	54
Figura 30 - Degradação da madeira	55

Figura 31 - Fissura em rejunte	55
Figura 32 - Fissuras	55
Figura 33 - Apresentação da classificação das irregularidades conforme suas origens (em percentual).	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados da edificação	36
Quadro 2 - Relação de documentos solicitados e analisados	38
Quadro 3 - Checklist do sistema estrutural	41
Quadro 4 - Checklist do sistema de vedação e revestimentos	42
Quadro 5 - Checklist do sistema de esquadrias	42
Quadro 6 - Checklist do sistema de cobertura	43
Quadro 7 - Checklist do sistema de reservatórios	43
Quadro 8 - Checklist do sistema de instalações de água e gás	44
Quadro 9 - Checklist do sistema de instalações elétricas	45
Quadro 10 - Checklist do SPDA	45
Quadro 11 - Checklist do sistema de combate a incêndio	46
Quadro 12 - Organização das irregularidades de acordo com o patamar de urgência	56

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa e Motivação	12
1.2 Objetivos Gerais	13
1.3 Objetivos Específicos	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Inspeção Predial	14
2.2 Recomendações da Inspeção Predial	14
2.2.1 Análise da Documentação	15
2.2.2 Informações Complementares	17
2.2.4 Classificação das Falhas e Anomalias	17
2.2.5 Recomendações Técnicas Corretivas	18
2.2.6 Patamares de Urgência	19
2.2.7 Avaliação do Uso e da Manutenção	19
2.2.7.1 Avaliação da Manutenção	20
2.2.7.2 Avaliação do Uso	21
2.2.8 Laudo de Inspeção Predial	22
2.2.9 Responsabilidades	23
2.3 Definição e Manifestações Patológicas dos Principais Sistemas Construtivos	24
2.3.1 Sistema Estrutural	24
2.3.2 Sistema de Vedação Vertical	25
2.3.3 Sistema de Revestimento	26
2.3.4 Sistema de Pintura	27
2.3.5 Sistema de Impermeabilização	28
2.3.6 Sistema de Instalações Elétricas de Baixa Tensão	28
2.3.7 Sistema de Esquadrias	28
2.3.8 Sistema de Instalações Hidráulicas e Sanitárias	30
2.3.9 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)	31
2.3.10 Sistema de Instalações de Gás	31
2.3.11 Sistema de Proteção Contra Incêndio	31
3 METODOLOGIA	33
3.1 Requisição e Análise da Documentação	33
3.2 Informações Complementares	34
3.3 Listagem de Verificação	34
3.4 Realização das vistorias	34
3.5 Classificação das Falhas e Anomalias	34
3.6 Determinação dos Patamares de Urgência	35
3.7 Avaliação do Uso e da Manutenção	35
3.8 Recomendações Técnicas Corretivas	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
4.1 Dados Gerais da Edificação	36
4.1.1 Identificação e Localização	36
4.1.2 Descrição da Edificação	37
4.1.3 Sistemas Inspeccionados	38

4.2 Documentação da Edificação	38
4.3 Listagens de Verificação dos Sistemas e Subsistemas	41
4.3.1 Sistemas de Elementos Estruturais Passíveis de Verificação Visual	41
4.3.2 Sistemas de Vedação e Revestimentos	41
4.3.3 Sistemas de Esquadrias	42
4.3.4 Sistemas de Cobertura	43
4.3.5 Sistemas de Reservatórios	43
4.3.6 Sistemas de Instalações de Água e Gás	44
4.3.7 Instalações Elétricas	44
4.3.8 SPDA	45
4.3.9 Sistema de Segurança Contra Incêndio	46
4.4 Análise das Anomalias e das Falhas	47
4.4.1 Organização das Irregularidades Conforme o Patamar de Urgência	56
4.5 Avaliação da Edificação	57
4.5.1 Avaliação da Manutenção	57
4.5.2 Avaliação do Uso	57
4.5.3 Avaliação das Condições da Estabilidade e Segurança Estrutural da Edificação	58
4.6 Prescrições e Recomendações da Inspeção	58
4.7 Análise da Origem das Manifestações das Irregularidades	59
4.8 Impactos da Falta de Manutenção na Edificação	60
5 CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

1 INTRODUÇÃO

Conforme descrito na NBR 16747 (ABNT, 2020), a inspeção predial é um processo que visa auxiliar na gestão da manutenção e preservação da edificação. Assim, quando realizada com periodicidade regular adequada, contribui com a mitigação de riscos técnicos e econômicos associados a perda de desempenho, considerando sua frequência com as leis e regulamentos vigentes, bem como a recomendação do profissional da inspeção.

Uma Norma de Inspeção Predial elaborada pelo IBAPE/SP (2021) diz que a atividade tem por objetivo constatar o estado de conservação e funcionamento da edificação, além de seus sistemas e subsistemas, de forma a permitir um acompanhamento sistemático ao longo da sua vida útil. Dessa forma, mantendo as condições mínimas necessárias à segurança, habitabilidade e durabilidade com principal finalidade de instruir a gestão quanto ao uso, operação e a manutenção.

O processo de inspeção predial deve ser conduzido de acordo com as diretrizes estabelecidas pela NBR 16747 (ABNT, 2020). Dessa forma é descrito pela norma que, esse processo envolve a análise de documentos e informações pertinentes do edifício a ser inspecionado, juntamente com a coleta de dados no local, seja por meio de inspeção visual e/ou utilizando equipamentos especializados. Com base nesses procedimentos, é elaborado um relatório que apresenta as conclusões da inspeção predial, além de possíveis recomendações para a manutenção do imóvel.

Em Pernambuco, motivada pelo desabamento do Edifício Areia Branca, em 2004, para garantir a segurança por meio manutenção preventiva e corretiva, foi criada a lei estadual 13.032 de 14 de junho de 2006, regulamentada pelo decreto 33.747 de 6 de agosto de 2009, que dispõe sobre a obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas, em edifícios de apartamentos e salas comerciais sediados no estado de Pernambuco.

1.1 Justificativa e Motivação

A inspeção predial é um processo de suma importância na construção civil para garantir a segurança dos usuários e o desempenho da edificação e seus sistemas

construtivos. Assim, levando em consideração a obrigatoriedade legal da realização periódica de inspeções, se faz necessário a minuciosa avaliação das atuais condições do Edifício Julius que, por sua vez, evidencia indicativos da perda de desempenho de diversos sistemas e subsistemas, além de sugerir potenciais riscos à segurança de seus ocupantes. Dessa forma, a realização da inspeção se configura como uma medida não apenas obrigatória, mas crucial para preservar a segurança e a funcionalidade do ambiente construído, para que se cumpra rigorosamente os padrões normativos e legais vigentes. Portanto, como morador do Edifício Julius, o autor do presente trabalho reconhece a necessidade de garantir a integridade e segurança dos que nele residem.

1.2 Objetivos Gerais

Realizar uma inspeção predial no Edifício Julius para se constatar suas atuais condições e, por fim, elaborar um laudo de inspeção predial.

1.3 Objetivos Específicos

1. identificar e registrar todas as anomalias e falhas encontradas na edificação;
2. elaborar um relatório fotográfico detalhado para evidenciar as anomalias identificadas;
3. classificar as anomalias de acordo com a tipificação da NBR 16747 (ABNT, 2020);
4. propor medidas corretivas adequadas para solucionar as falhas e anomalias encontradas com base no patamar de urgência;
5. analisar os principais fatores que corroboraram para a manifestação de irregularidades.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse ponto, a revisão bibliográfica se torna fundamental para o entendimento do assunto tratado nesse trabalho.

2.1 Inspeção Predial

Conforme definido pela NBR 16747 (ABNT, 2020), “a inspeção predial é um processo que visa auxiliar na gestão da edificação e, quando realizada com periodicidade regular, contribui com a mitigação de riscos técnicos e econômicos associados à perda do desempenho”. Assim, esta atividade tem como objetivo constatar o atual estado de conservação e funcionamento das edificações e seus sistemas e subsistemas.

Gomide et al. (2019) afirma que a inspeção predial faz parte das ferramentas da Engenharia Diagnóstica em Edificações, que é uma disciplina voltada para a melhoria da qualidade e durabilidade das construções através de diagnósticos, previsões e recomendações técnicas. Assim, essas medidas visam promover uma gestão eficiente dos edifícios ao longo de sua vida útil.

2.2 Recomendações da Inspeção Predial

Com o objetivo de estabelecer uma padronização tanto no processo de execução da inspeção predial quanto na elaboração do laudo de inspeção, a Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012) e a NBR 16747 (ABNT, 2020) fornecem diretrizes sobre os itens e parâmetros que devem ser considerados pelo inspetor. Com isso, o inspetor deve realizar a vistoria de forma sistemática, considerando as instalações existentes. Assim, a vistoria pode ser realizada por uma equipe multidisciplinar, conforme sua complexidade.

Conforme a NBR 16747 (ABNT, 2020), a vistoria da edificação deve constatar anomalias e falhas de manutenção, uso e operação (e suas eventuais repercussões em termos de sinais e sintomas de deterioração).

As vistorias devem considerar:

- características construtivas;
- idade das instalações e da construção e a vida útil prevista;
- exposição ambiental da edificação;
- agentes (e processos) de degradação (atuantes);
- expectativa sobre o comportamento em uso.

2.2.1 Análise da Documentação

De acordo com a NBR 16747 (ABNT, 2020) a análise da documentação administrativa, técnica e de manutenção e operação da edificação é uma etapa essencial para a realização da inspeção predial. Assim, esta norma de inspeção predial recomenda que o profissional habilitado deve solicitar à gestão condominial a relação de documentos da edificação e detalhar no laudo quais documentos foram solicitados e quais foram recebidos. Dessa forma, a relação de documentos listados pela norma será apresentada a seguir.

Relação de documentos administrativos, técnicos e de operação/manutenção:

- Manual de uso, operação e manutenção da edificação;
- Equipamentos instalados:
 - Manual técnico de uso, operação e manutenção;
- Auto de conclusão (habite-se);
- Alvará de funcionamento (para imóveis não residenciais);
- Alvarás de elevadores:
 - De instalação;
 - De funcionamento;
- Auto de vistoria do corpo de bombeiros (AVCB);
- Projetos legais aprovados:
 - Exigidos pelo poder público;
 - Segurança Contra Incêndio;
 - Em concessionárias;
- Projetos executivos;
- Regulamento (regimento) interno;
- Licenças ambientais;

- Termos de ajustamento de conduta ambiental (TAC);
- Outorga e licença de poço profundo de captação de água;
- Outorga e licença de estação de tratamento de efluentes;
- Cadastro das máquinas e equipamentos instalados na edificação;
- Atestado de Brigada de Incêndio;
- Contrato de manutenção:
 - Elevadores e outros meios de transporte;
 - Grupos de geradores;
 - Sistema de instrumentos de prevenção e combate à incêndios;
- Certificado de teste dos equipamentos de combate a incêndio;
- Livro de ocorrências da central de alarmes;
- Certificado de desratização e desinsetização;
- Plano de manutenção e operação e controle (PMOC), ambientes climatizados;
- Avaliação da rede de distribuição interna de gás;
- Relatórios das análises físico-químicas e bacteriológicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede;
- Relatórios de limpeza e manutenção dos poços profundos;
- Relatórios de manutenção da estação de tratamento de efluentes;
- Relatórios de manutenção e limpeza das caixas de inspeção e gordura;
- Relatórios de manutenção da estação de tratamento de água;
- Relatórios do acompanhamento de rotina da manutenção geral;
- Relatórios dos acompanhamentos das manutenções dos sistemas específicos, como ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, equipamentos eletromecânicos e demais componentes;
- Relatórios de ensaios de água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central;
- Relatórios de ensaios de água de reuso (físico-químicos e bacteriológicos);
- Relatórios de ensaios de controle de efluentes tratados;
- Relatórios de testes de estanqueidade de rede de distribuição interna de gás;

- Relatórios de ensaios preditivos, como termografia, vibrações mecânicas;
- Relatórios de manutenção de outros sistemas instalados:
 - Atestado do sistema de proteção de descarga atmosférica (SPDA);
 - Relatório de medição ôhmica do aterramento do SPDA.

2.2.2 Informações Complementares

A NBR 16747 (ABNT, 2020) recomenda que para garantir que eventuais reformas, alterações e manifestações patológicas não passem despercebidas, é recomendável que, além da relação documental solicitada, o inspetor colete informações complementares por meio de entrevistas ou questionários com a gestão do edifício e seus usuários.

2.2.3 Listagem de Verificação

A fim de organizar o procedimento de inspeção predial é recomendado pela NBR 16747 (ABNT, 2020) a utilização de listas de verificação (*checklists*), onde serão listados os componentes e equipamentos dos sistemas e subsistemas a serem inspecionados. Assim, segundo a Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012), essa relação deve ser proporcional ao nível da inspeção, ou seja, variando com a sua complexidade. Entretanto, recomenda-se que a inspeção seja sistêmica e que se inclua, no mínimo, os seguintes sistemas e subsistemas: estrutura, impermeabilização, instalações elétricas e hidráulicas, revestimentos externos em geral, esquadrias, revestimentos internos, elevadores, climatização, exaustão mecânica, ventilação, cobertas, telhados, combate à incêndio e SPDA.

2.2.4 Classificação das Falhas e Anomalias

A Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012) diz que as anomalias e falhas são não conformidades que reduzem o desempenho dos elementos e sistemas construtivos por acelerar seu processo natural de deterioração e reduzir a vida útil.

Assim, podem comprometer a segurança, funcionalidade e saúde dos usuários, além do conforto térmico, acústico e lumínico e outros parâmetros de desempenho definidos pela ABNT NBR 15575.

A NBR 16747 (ABNT, 2020) classifica as irregularidades considerando os seguintes conceitos:

- Anomalias: manifestam-se pela perda de desempenho de um elemento, sistema, subsistema ou construtivo e são caracterizadas como:
 - Endógena ou construtiva: quando a perda de desempenho é proveniente do projeto ou do processo executivo;
 - Exógena: quando a perda de desempenho está relacionada a fator externos à edificação, ou seja, provocado por terceiros;
 - Funcional: quando a perda de desempenho se relaciona ao envelhecimento natural e consequente do término da vida útil;
- Falhas: caracterizam-se pela perda de desempenho de um elemento, sistema, subsistema ou construtivo em função do uso, operação e manutenção.

Como a inspeção predial é um processo puramente sensorial, é possível que a classificação de irregularidades encontradas seja inviável. Portanto, se faz necessário a recomendação, por parte do inspetor, que sejam realizadas análises mais profundas e específicas dessas falhas e anomalias.

2.2.5 Recomendações Técnicas Corretivas

De acordo com a NBR 16747 (ABNT, 2020), as recomendações técnicas recomendadas para corrigir as anomalias e falhas de uso, operação e manutenção presentes na edificação, devem ser apresentadas de maneira clara e acessível ao gestor ou síndico do imóvel, preferencialmente acompanhadas de referências a normas, manuais e ilustrações para facilitar a compreensão das ações que precisam ser implementadas. Ainda nesse contexto, é possível sugerir a inclusão de profissionais especializados, bem como a utilização de serviços técnicos terceirizados para a realização de ensaios e avaliações específicas. Assim, essas medidas visam a obtenção de relatórios e pareceres técnicos que complementam laudo técnico da inspeção predial.

2.2.6 Patamares de Urgência

A NBR 16747 (ABNT, 2020) define que para a classificação do patamar de urgência deve-se sempre considerar os limites e complexidade da inspeção e o risco que a anomalia ou falha pode oferecer aos usuários, meio ambiente e ao patrimônio. Além disso, devem ser organizados conforme a classificação. Dessa forma, a norma classifica os patamares de urgência da seguinte maneira:

- Prioridade 1: ações necessárias quando há perda excessiva de desempenho e funcionalidade, gerando risco à saúde e segurança dos usuários, além da perda de tempo de vida útil e do aumento significativo do custo para recuperação e manutenção;
- Prioridade 2: ações necessárias quando há deterioração precoce com perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação de sistemas, sem risco à saúde e segurança dos usuários e do meio ambiente;
- Prioridade 3: ações necessárias quando há pequenos danos estéticos ou quando as ações necessárias são programáveis e passíveis de planejamento por não haver perda de funcionalidade da edificação, além de não apresentar riscos à saúde e segurança dos usuários ou do meio ambiente e causar baixa ou nenhuma perda de valor imobiliário.

2.2.7 Avaliação do Uso e da Manutenção

No que tange a avaliação do uso e da manutenção, a NBR 16747 (ABNT, 2020) prescreve que a avaliação deve ser sempre baseada em uma análise sólida, levando em conta o desempenho dos sistemas em uso real, em comparação com as falhas identificadas na operação ou manutenção. Com isso, essa análise deve ser confrontada com as especificações estabelecidas no projeto e na construção, desde que os dados e informações pertinentes estejam disponíveis. Assim, no processo de inspeção predial, diversos elementos devem ser examinados e levados em consideração ao avaliar a manutenção. Dessa forma, esses elementos incluem:

1. Identificação de falhas em elementos, subsistemas, e sistemas construtivos.
2. Análise de não conformidades e falhas registradas na documentação relacionada à manutenção.
3. Verificação de não conformidades em relação ao que é estabelecido pela NBR 5674 (ABNT, 2012).
4. Estabelecer as prioridades quanto às ações corretivas recomendadas pelo inspetor predial para os elementos, subsistemas, e sistemas construtivos.

Além disso, consideradas as condições previstas em projeto, devem ser analisadas as condições de regularidade de uso.

2.2.7.1 Avaliação da Manutenção

Conforme a NBR 16747 (ABNT, 2020), a avaliação da manutenção está diretamente relacionada à conformidade do plano de manutenção analisado e se seu cumprimento está sendo efetivo, levando em consideração a idade dos sistemas construtivos inspecionados, a regularidade de uso e sua condição e o nível de agressividade em que está inserido. Com isso, tem-se:

- Avaliação do plano de manutenção:
 - A consistência do plano de manutenção deve ser avaliada em relação ao que foi recomendado pela construtora, bem como em consonância com as especificações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos e sistemas que foram inspecionados, conforme documentado nos manuais de uso e manutenção. Assim, esses manuais devem ter sido elaborados de acordo com as diretrizes estabelecidas na norma NBR 14037 (ABNT, 2011);
 - Constatar a efetiva execução das ações delineadas no plano de manutenção, de acordo com os procedimentos técnicos, frequências e diretrizes estabelecidas em normas, manuais dos fabricantes e outros documentos relevantes, mantendo um registro adequado do histórico das atividades de manutenção;

- A frequência e a adaptação das práticas às características da edificação, como sua idade, finalidade de uso, exposição ao ambiente e outros fatores técnicos, possibilitam ao profissional qualificado avaliar a efetividade da manutenção realizada no plano.
- Avaliação do cumprimento e da execução das atividades previstas no plano de manutenção:
 - verificar se existem as condições mínimas necessárias de acesso aos equipamentos e sistemas, permitindo a plena realização das atividades propostas no plano de manutenção;
 - verificar as condições de segurança para o mantenedor e usuários da edificação, durante a execução da manutenção;
 - verificar a efetiva execução das atividades dispostas no plano de manutenção quanto aos procedimentos técnicos, periodicidades e demais recomendações de Normas, manuais de fabricantes e outros documentos.

2.2.7.2 Avaliação do Uso

A Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012) afirma que a avaliação do uso de cada sistema construtivo da edificação é conduzida com base na comparação com o uso previsto inicialmente em projeto, conforme:

- No caso da ausência de informações de projetos que determinam diretrizes de uso de sistemas para a edificação, o inspetor deve usar de parâmetro normas, manuais de fabricantes, legislação específica e outros documentos que demonstrem o uso adequado dos elementos, sistemas e equipamentos inspecionados.
- A avaliação de uso pode ser classificada como:
 - uso regular: regular: ocorre quando o uso está de acordo como previsto em projetos, normas técnicas, dados de fabricantes e manual de uso, operação e manutenção;

- uso irregular: ocorre quando o uso apresenta divergência em relação ao que foi previsto em projetos, normas técnicas, dados de fabricantes e manual de uso, operação e manutenção.

E a norma ainda complementa que a ausência de qualquer parâmetro que impossibilite a análise deverá ser registrada no laudo final.

2.2.8 Laudo de Inspeção Predial

Segundo a NBR 16747 (ABNT, 2020), o laudo técnico da inspeção predial é o relatório integral referente às condições da edificação na data da inspeção, gerado após sua conclusão. Dessa maneira, este documento deve, no mínimo, incluir o seguinte conteúdo:

- identificação do solicitante ou contratante ou responsável legal da edificação;
- descrição técnica da edificação:
 - localização, mês e ano de início da ocupação;
 - tipo de uso;
 - número de edificações quando for empreendimento de múltiplas edificações, número de pavimentos;
 - número de unidades quando for edificação com unidades privativas;
 - área construída;
 - tipologia dos principais sistemas construtivos;
 - descrição mais detalhada, quando necessário);
- data das vistorias que compuseram a inspeção;
- documentação solicitada e documentação disponibilizada;
- análise da documentação disponibilizada;
- descrição completa da metodologia da inspeção predial, acompanhada de dados, fotos, croquis, normas ou documentos técnicos utilizados, ou o que for necessário para deixar claros os métodos adotados;
- lista dos sistemas, elementos, componentes construtivos e equipamentos inspecionados e não inspecionados;

- descrição das anomalias e falhas de uso, operação e manutenção ou não conformidades constatadas nos sistemas construtivos e documentação analisada, inclusive nos laudos de inspeção predial anteriores;
- classificação das irregularidades constatadas;
- recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas construtivos da edificação;
- avaliação da manutenção dos sistemas e equipamentos e das condições de uso da edificação;
- conclusões e considerações finais;
- encerramento, onde deve constar a seguinte nota obrigatória: Este laudo foi desenvolvido por solicitação de (nome do contratante) e contempla o parecer técnico do(s) subscritor(es), elaborados com base nos critérios da ABNT NBR 16747;
- data do laudo de inspeção predial;
- assinatura do(s) profissional(ais) responsável(eis), acompanhada do nº no respectivo conselho de classe;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT).

2.2.9 Responsabilidades

No que se refere às responsabilidades atribuídas ao profissional condutor das atividades de inspeção predial, a Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012) denota que o inspetor é responsável única e exclusivamente pelo escopo e nível de inspeção contratada, ou seja, seu grau de complexidade. Além disso, o isenta de qualquer responsabilidade técnica a empresa ou profissional quando as diretrizes e recomendações presentes no Laudo de Inspeção Predial não forem seguidas pelo proprietário ou responsável legal da edificação, ou quando ocorrerem anomalias e falhas resultantes de problemas relacionados ao projeto, execução, especificação de materiais, falta de manutenção adequada, ou qualquer outro fator não relacionado ao processo de inspeção realizado.

2.3 Definição e Manifestações Patológicas dos Principais Sistemas Construtivos

Cada sistema construtivo de uma edificação é composto por diferentes elementos e são coordenados por normas específicas para cada um deles. Dessa forma, é natural que esses sistemas apresentem manifestações patológicas de naturezas distintas. Com isso, se faz necessário não só trazer a definição desses sistemas construtivos, como também suas principais manifestações patológicas.

2.3.1 Sistema Estrutural

Segundo a ABNT NBR 15575 - Parte 1 (ABNT, 2024), a estrutura de uma edificação tem sua concepção com o objetivo de suportar as diversas condições de exposição, seu peso próprio e cargas variáveis como ação dos ventos e das águas, provendo segurança e estabilidade para a construção e seus usuário.

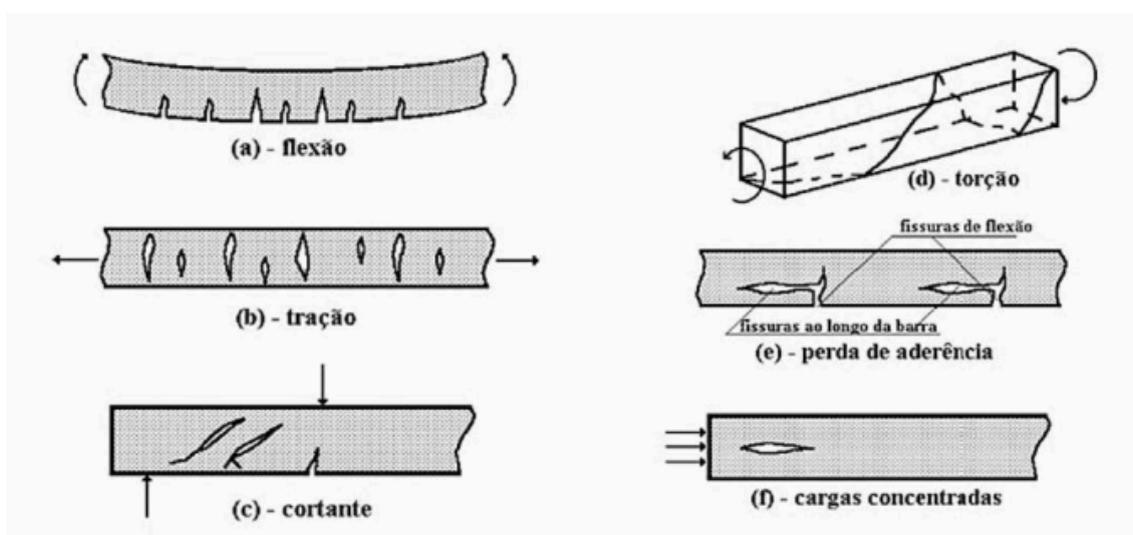
A NBR 6118 (ABNT, 2023) define parâmetros de projeto e execução de estruturas em concreto armado. Assim, a norma tem como objetivo trazer recomendações para que se garanta que os elementos desses sistema possuam resistência e rigidez necessárias para que se resista aos esforços e deformações impostas pelas cargas solicitantes. Além disso, os requisitos de desempenho dos sistemas estruturais de edificações habitacionais são definidos pela NBR 15575 - Parte 2 (ABNT, 2013).

Apesar das recomendações das normas técnicas ainda há a possibilidade da ocorrência de falhas na fase de projeto ou na execução da obra que, por sua vez, podem proporcionar manifestações patológicas. Assim, o IBAPE/SP (2021) classifica anomalias que surgem nos elementos estruturais da seguinte maneira:

- fissura: é uma abertura que aparece na superfície de qualquer material sólido e cuja espessura é inferior a 0,5 mm;
- trinca: : é uma abertura que aparece na superfície de qualquer material sólido com espessura de 0,5 mm até 1 mm;
- rachadura: é uma abertura que aparece na superfície de qualquer material sólido e cuja espessura é superior a 1 mm.

Souza e Ripper (1998) comentam que algumas das principais manifestações patológicas em estruturas de concreto armado são: a fissuração, a corrosão das armaduras, a carbonatação do concreto, a segregação do concreto e a perda de aderência do concreto. Além disso, afirmam também que a ação de esforços não previstos, assim como apresentadas na Figura 1, diferentes configurações de fissuras em função do tipo de esforço aplicado a um elemento estrutural, ou quando há deficiência na execução podem ocorrer fissuras na estrutura.

Figura 1 - Diferentes configurações de fissuras em função do tipo de esforço aplicado.



Fonte: Souza e Ripper (1998)

Algumas das outras causas que podem ocasionar na manifestação de fissuras são em elementos estruturais são:

- reações expansivas;
- retração;
- recalques diferenciais;
- variação da temperatura;
- deformações excessivas.
- esforços não previstos ou subdimensionados.

2.3.2 Sistema de Vedação Vertical

A ABNT NBR 15575 Parte 1 (ABNT, 2024) define o sistema de vedação vertical como “partes da edificação habitacional que limitam verticalmente a edificação e seus ambientes, como as fachadas e as paredes ou divisórias internas.” Além disso,

traz consigo a função de gerar habitabilidade para a edificação, segmentando espaços e protegendo o ambiente interno da ação de agentes externos. Desse modo, segundo De Milito (2009), os sistemas de vedação podem ser constituídos por blocos cerâmicos (maciços, vazados ou laminados), blocos de solo cimento, blocos de concreto, de madeira, gesso ou materiais metálicos.

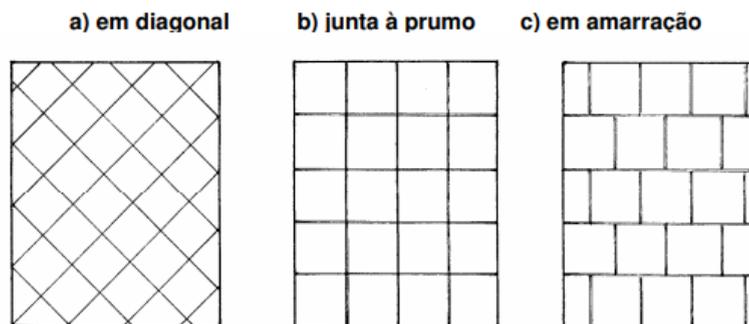
Segundo Thomaz (2020), as principais anomalias em alvenarias encontradas em edificações estão relacionadas ao mau uso ou têm origem endógena, ou seja, decorrem de erros de projeto ou de execução. Com isso, as principais anomalias encontradas no sistema de vedação vertical são:

- fissura decorrentes de expansão por umidade (EPU);
- fissuras no encontro de paredes;
- fissura nas regiões de encunhamento;
- fissuras na decorrentes de movimentação térmica;
- fissuras em vértices de vãos;
- fissuras por sobrecarga.

2.3.3 Sistema de Revestimento

Conforme De Milito (2009), o sistema de revestimento tem como principais funções a regularização das superfícies verticais (paredes) e horizontais (pisos e tetos). Além disso, também protege as superfícies contra choques e abrasão, as impermeabiliza e aumenta as qualidades de isolamento térmico e acústico. Assim, pode ser empregado com diversos materiais, sendo os mais comuns: argamassa, cerâmica, vidro, gesso, metal e madeira. E, com isso, pode ser projetado para aplicação de diversas maneiras, como por exemplo na Figura 2 que apresenta diferentes maneiras de aplicação para o revestimento cerâmico na vertical.

Figura 2 - Diferentes aplicações de revestimentos cerâmicos na vertical.



Fonte: De Milito (2009)

A principais anomalias encontradas são:

- infiltrações;
- fissuras;
- descolamento;
- eflorescências.

2.3.4 Sistema de Pintura

Segundo De Milito (2009), a tinta é uma composição líquida e pigmentada com função de proteger e decorar uma superfície. Assim, existem tintas de diversos tipos (látex PVA, látex acrílico, tinta à óleo, esmalte sintético, etc.), cada uma com composições diferentes para aplicações diversas. Com isso, a pintura, aplicação da tinta à superfície, deve seguir realizada conforme as especificações do fabricante da tinta, com prévio preparo da superfície a qual receberá a tinta.

As principais falhas e anomalias encontradas associadas ao sistema de pintura são:

- manchas;
- fissuras;
- perda de aderência;
- bolhas;
- desagregamento;
- descolamento;
- calcinação;
- saponificação.

2.3.5 Sistema de Impermeabilização

A impermeabilização é definida pela NBR 9575 (ABNT, 2010) como “conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas, que tem por finalidade proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade”.

A execução dos serviços de impermeabilização devem seguir a NBR 9574 (ABNT, 2008).

As principais patologias encontradas quanto ao sistema de impermeabilização são:

- fissuração da manta;
- descolamento da manta;
- perfuração do sistema impermeabilizante.

2.3.6 Sistema de Instalações Elétricas de Baixa Tensão

A NBR 5410 (ABNT, 2008), define com instalações elétricas de baixa tensão os circuitos elétricos alimentados sob tensão nominal igual ou inferior a 1000 V em corrente alternada, com frequências inferiores a 400 Hz, ou a 1500 V em corrente contínua aplicada à edificações de qualquer tipo de uso, seja residencial, comercial, público ou industrial. Assim, as instalações devem ser implementadas segundo as diretrizes desta norma, de modo que se garanta o funcionamento adequado, a segurança das pessoas e animais e a conservação dos bens.

As principais anomalias encontradas nesse sistema são:

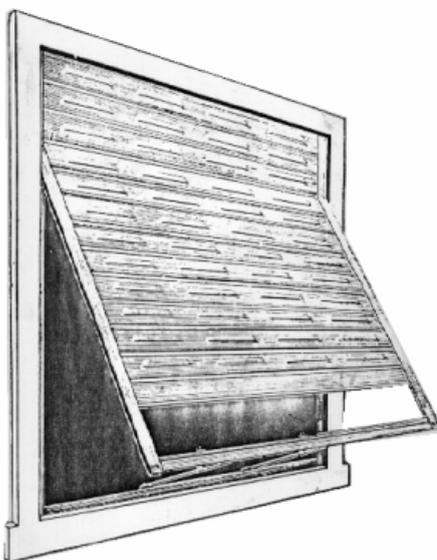
- interrupção do fornecimento de energia;
- fuga de corrente;
- mal dimensionamento da rede elétrica.

2.3.7 Sistema de Esquadrias

Conforme De Milito (2009), as esquadrias são componentes das edificações com a funcionalidade de impedir o acesso de intrusos e da água, além de permitir a

penetração da luz natural. Além disso, nos primeiros edifícios foram empregadas esquadrias de madeira, por ser um material mais barato e abundante, porém, com a revolução industrial, passaram a utilizar novos materiais em sua composição, como os metais (ferro, ferro fundido e alumínio) e o P.V.C. Além disso, as esquadrias passaram a ter caráter mais decorativo nas fachadas. Assim, um bom exemplo são as esquadrias do tipo veneziana, apresentada na Figura 3, pois cumprem com essa multifuncionalidade descrita, além de permitir a circulação de ar com seu sistema de palhetas, e ainda agrega valor estético.

Figura 3 - Janela veneziana



Fonte: De Milito (2009)

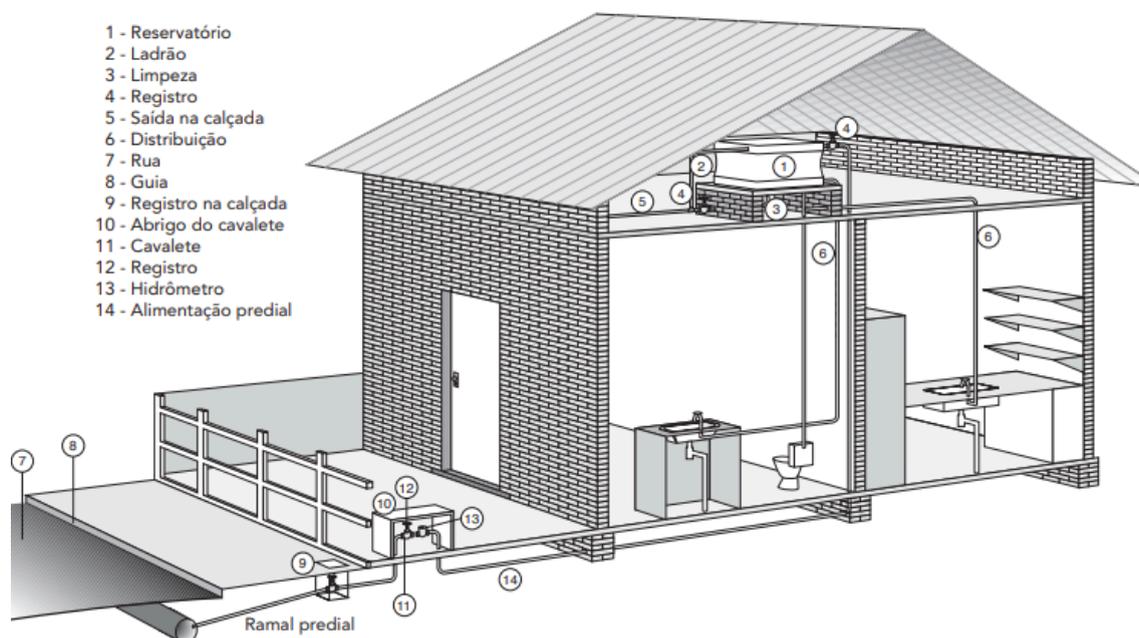
Com isso, as principais falhas e anomalias encontradas no sistema de esquadrias são:

- ocorrência de infiltração;
- corrosão das partes metálicas;
- vidros trincados ou quebrados;
- falha de funcionamento (abertura ou fechamento);
- componentes de madeira deteriorados;
- desconforto luminoso e térmico.

2.3.8 Sistema de Instalações Hidráulicas e Sanitárias

Reali et al. (2002) define o sistema de instalações hidráulicas como um sistema de distribuição de água com o objetivo de fornecer água continuamente aos usuários por meio de tubulações, assim como apresentado na Figura 4. Com isso, o sistema é formado por tubulações, reservatórios, válvulas, registros, conexões, bombas e outros componentes.

Figura 4 - Sistema de fornecimento de água fria para os usuários a partir do sistema de distribuição pública



Fonte: Júnior (2014)

Júnior (2014) afirma que o sistema de instalações sanitárias como destina-se à coletar, conduzir e afastar da edificação todos os dejetos provenientes dos aparelhos sanitários. Dessa forma, o sistema conduz os dejetos, sempre que possível, por gravidade à rede pública de coleta.

As normas que regulamentam essas instalações são: NBR 5626, NBR 8160, NBR 10844 (ABNT, 2020, 1999, 1989).

As principais anomalias do sistema são:

- entupimento;
- vazamentos;
- deterioração dos componentes.

2.3.9 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

Segundo a NBR 5419 – Parte 1 (ABNT, 2015), o SPDA tem como objetivo a proteção da estrutura e de pessoas, equipamentos que se encontrem no interior dessa estrutura contra a incidência direta de raios. Assim, a transmissão é realizada a partir do ponto mais alto da estrutura por meio de cabos condutores, que podem estar interno ou externos à estrutura e componentes metálicos cravados no solo. Com isso, a norma determina as condições de projeto, instalação e manutenção do sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

As principais falhas e anomalias encontradas no sistema são:

- estrutura localizada acima do SPDA;
- fixação incorreta dos condutores e demais componentes;
- ausência de equipotencialidade;
- desrespeito quanto à distância mínima entre os cabos de descida.

2.3.10 Sistema de Instalações de Gás

Segundo a NBR 15526 (ABNT, 2012), esse sistema é uma rede de distribuição interna formada por tubulações que transportam gás (natural, GLP, propano ou butano) aos pontos de consumo. Assim, o sistema não pode apresentar pressão superior à 150 kPa (1,53 kgf/cm²). E, além disso, o sistema pode ser alimentado por uma central de gás ou abastecimento canalizado de rua.

As principais anomalias e falhas são:

- vazamento de gás;
- corrosão das tubulações;
- ausência da pintura padrão (amarela).

2.3.11 Sistema de Proteção Contra Incêndio

Segundo o Comando de Engenharia e Prevenção de Incêndio do Corpo de Bombeiros do Estado do Ceará (2023), os sistemas de proteção contra incêndios são

fundamentais para garantir a segurança das pessoas, bens e edificações em caso de incêndios. Assim, os sistemas de proteção contra incêndio podem incluir: alarmes de incêndio, extintores de incêndio, hidrantes, sinalização e saídas de emergência.

As principais falhas e anomalias que podem ser verificadas dos subsistemas de proteção contra incêndio:

- Hidrantes: dispositivos quebrados, acúmulo de resíduos, mangueiras enroladas de maneira inadequada e registros emperrados;
- Extintores: extintores vencidos, com ausência do selo do INMETRO, com baixa pressão, ausência do lacre, acesso ao extintor obstruído, alocado de forma incorreta, quantidade insuficiente de extintores para o local e em desconformidade com a NBR 12693 (ABNT, 2021);
- Chuveiros automáticos: obstruídos, pintados, dispositivos danificados e instalação incorreta;
- Sinalização de emergência: ausência de sinalização e incorreta ou em desconformidade com a NBR 16820 (ABNT, 2020);
- Saídas de emergência: saídas mal projetadas e obstruídas; portas corta-fogo danificadas, apresentando mau funcionamento, com sistema de fechamento automático apresentando mau funcionamento.

3 METODOLOGIA

A abordagem adotada para a elaboração deste trabalho consistiu em seguir as diretrizes e recomendações constantes da NBR 16747 (ABNT, 2020) e, complementarmente, da Norma Nacional de Inspeção Predial (IBAPE/SP, 2012), além do livro Inspeção Predial Total (GOMIDE; GULLO; NETO e FLORA, 2019).

Para a elaboração do laudo de inspeção predial foram adotadas as seguintes etapas:

1. Requisição da documentação;
2. Análise da documentação recebida;
3. Aplicação de entrevista/questionário;
4. Realização da vistoria com registro fotográfico e preenchimento de *checklist* específico, considerando o grau de complexidade da inspeção;
5. Classificação das falhas e anomalias;
6. Definição de prioridades de manutenção/correção quanto ao patamar de urgência;
7. Avaliação do uso e manutenção da edificação;
8. Prescrição técnica das manutenções e intervenções necessárias;
9. Elaboração do laudo de inspeção predial e do relatório fotográfico.

A seguir as etapas citadas acima serão abordadas com mais detalhes.

3.1 Requisição e Análise da Documentação

A documentação administrativa, técnica e de manutenção e operação da edificação listada no item 2.2.1 foi solicitada ao síndico do condomínio do Edifício Julius por meio de correio eletrônico. E, além dela, foi requerida documentação complementar que fornecesse informações sobre a obra em andamento realizada nas fachadas do prédio.

A análise da documentação recebida possibilitou de compreender as características da edificação e proporcionar um panorama inicial de seu atual estado de uso e manutenção.

3.2 Informações Complementares

Para obter mais informações a respeito do edifício foi proposta uma entrevista com o síndico do edifício em questão. Entretanto, a proposta foi declinada.

3.3 Listagem de Verificação

As listas de verificação (*checklists*), foram desenvolvidas considerando as diretrizes delineadas no item 2.2.3 deste estudo, alinhadas ao contexto atual da edificação. Assim, foram montadas *checklists* que contemplaram os seguintes sistemas construtivos: estrutura (passível de identificação visual), vedação vertical, revestimentos em geral, impermeabilização, instalações elétricas, instalações hidráulicas e sanitárias, esquadrias, cobertura, combate à incêndio e SPDA.

Posteriormente, na seção de resultados, as listagens de verificação serão apresentadas com os resultados da vistoria.

3.4 Realização das vistorias

A vistoria foi realizada com o preenchimento dos *checklists* de cada sistema construtivo e devido registro fotográfico para compor relatório técnico final. Assim, a condução do procedimento se deu na seguinte sequência: subsolo, pavimento térreo, cobertura, escada de incêndio e, por fim, na área privativa do apartamento 402, apartamento esse o qual reside o autor do presente trabalho.

3.5 Classificação das Falhas e Anomalias

Após a vistoria dos sistemas construtivos, com as irregularidades identificadas e devidamente registradas, foram estas classificadas de acordo com sua origem, assim conforme o especificado no item 2.2.4.

3.6 Determinação dos Patamares de Urgência

A classificação do patamar de urgência das irregularidades se deu conforme o detalhado no item 2.2.6. Assim, foi considerado principalmente o risco que a falha ou anomalia pode vir a oferecer aos usuários, meio ambiente e ao patrimônio. Além disso, as irregularidades foram organizadas conforme sua respectiva classificação.

3.7 Avaliação do Uso e da Manutenção

A avaliação das condições de manutenção e uso decorreu do explanado no item 2.2.7. Dessa maneira, a avaliação levou em conta o desempenho dos sistemas em seu uso, levando em conta as irregularidades identificadas, o resultado da análise documentação recebida, o ambiente em que a edificação está inserida e as diretrizes da NBR 5674 (ABNT, 2012).

3.8 Recomendações Técnicas Corretivas

As recomendações foram propostas conforme o item 2.2.5 deste trabalho. Assim, essas recomendações técnicas foram apresentadas de maneira clara e acessível para que a gestão do edifício possa implementar as medidas necessárias para sanar as irregularidades identificadas com ordem de prioridade quanto ao patamar de urgência e prazo para implementação arbitrado pelo inspetor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Dados Gerais da Edificação

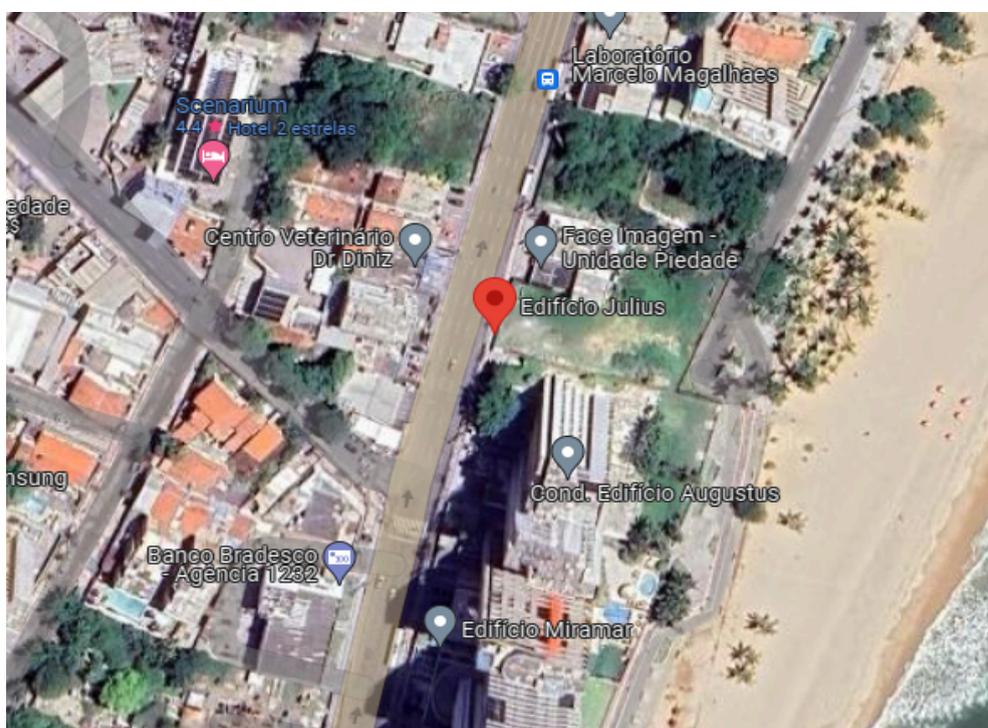
4.1.1 Identificação e Localização

Quadro 1 - Dados da edificação

Nome:	Edifício Julius
Endereço:	Avenida Bernardo Vieira de Melo, 2250 - Jaboatão dos Guararapes/PE CEP:54.410-010
Coordenadas:	Latitude: 8°10'21.0"S Longitude: 34°54'58.1"O
CNPJ:	35.329.028/0001-51
Ano de inauguração:	1974
Data da inspeção:	24 de janeiro de 2024

Fonte: O autor (2024)

Figura 5 - Localização do Edifício Julius



Fonte: Google Earth

Figura 6 - Fachada Oeste do Edifício Julius



Fonte: O autor (2024)

4.1.2 Descrição da Edificação

Trata-se de uma edificação de uso residencial, composta por 17 pavimentos, assim distribuídos em: subsolo, pilotis, 13 pavimentos tipo, sendo dois apartamentos por andar de 176,20 m² por unidade, e mais dois apartamentos duplex de 328,70 m² por unidade, e um pavimento de cobertura. Assim, somando um total de 5583,80 m² de área construída.

Além disso, o edifício foi construído em sistema estrutural em pórtico em concreto armado, possuindo sistema de vedação em tijolos cerâmicos. No subsolo, as paredes possuem revestimento em tinta e o piso é em concreto. Já no pilotis, as paredes das áreas internas nas áreas comuns possuem revestimento em tinta e o piso possui revestimento cerâmico, nas áreas externas o revestimento para o piso encontrado é revestido com pedras itacolomy e as paredes são revestidas em pastilhas. Atualmente, as fachadas estão passando por uma requalificação devido à infiltrações nos apartamentos. Assim, o revestimento antigo em pastilhas está sendo substituído por pedras cerâmicas. A cobertura é constituída por uma laje impermeabilizada e uma coberta em fibrocimento sobre estrutura em madeira. A circulação entre os pavimentos pode ser realizada através de dois elevadores ou da escada de emergência. As instalações

elétricas e hidráulicas são embutidas, com exceção do pavimento garagem, e o edifício não possui sistema de distribuição e armazenamento de gás GLP. O edifício é localizado à beira-mar, um ambiente agressivo de classe de agressividade ambiental III (CAA III), estando exposto à agentes deteriorantes como a salinidade do ar e à ação corrosiva das condições marítimas.

4.1.3 Sistemas Inspeccionados

Durante a elaboração desse Trabalho de Graduação, foram realizadas vistorias nos seguintes sistemas que compõem a edificação:

- sistemas de elementos estruturais passíveis de verificação visual;
- sistemas de vedação e revestimentos;
- sistemas de esquadrias;
- sistemas de instalações passíveis de verificação visual;
- cobertura;
- reservatórios;
- instalações elétrica de baixa tensão;
- SPDA;
- prevenção e combate a incêndio.

4.2 Documentação da Edificação

Consoante com os procedimentos técnicos para inspeções do gênero recomendados pela NBR 16747 (ABNT, 2020), foram solicitados e analisados os documentos conforme apresentado no quadro abaixo.

Quadro 2 - Relação de documentos solicitados e analisados.

Relação de Documentos Administrativos e Técnicos		
Documentação	Entregue	Analisado
Manual de uso, operação e manutenção da edificação	Não	Não
Equipamentos instalados: Manual técnico de uso, operação e manutenção	Não	Não

Auto de conclusão (Habite-se)		Sim	Sim
Alvará de funcionamento (para imóveis não residenciais)		Não	Não
Alvarás de elevadores:	De instalação	Não	Não
	De funcionamento	Não	Não
Auto de vistoria do corpo de bombeiros (AVCB)		Não	Não
Projetos legais aprovados:	Exigidos pelo poder público	Não	Não
	Segurança Contra Incêndio	Não	Não
	Em concessionárias	Não	Não
Projetos executivos		Não	Não
Regulamento (regimento) interno		Não	Não
Licenças ambientais		Não	Não
Termos de ajustamento de conduta ambiental (TAC)		Não	Não
Outorga e licença de poço profundo de captação de água		Não	Não
Outorga e licença de estação de tratamento de efluentes		Não	Não
Cadastro das máquinas e equipamentos instalados na edificação		Não	Não
Atestado de Brigada de Incêndio		Não	Não
Contrato de manutenção:	Elevadores e outros meios de transporte	Não	Não
	Grupos de geradores	Não	Não
	Sistema de instrumentos de prevenção e combate à incêndios	Não	Não
Certificado de teste dos equipamentos de combate a incêndio		Não	Não
Livro de ocorrências da central de alarmes		Não	Não
Certificado de desratização e desinsetização		Não	Não
Plano de manutenção e operação e controle (PMOC), ambientes climatizados		Não	Não
Avaliação da rede de distribuição interna de gás		Não	Não
Relatórios das análises físico-químicas e bacteriológicas de potabilidade de água dos reservatórios e da rede		Não	Não
Relatórios de limpeza e manutenção dos poços profundos		Não	Não
Relatórios de manutenção da estação de tratamento de efluentes		Não	Não

Relatórios de manutenção e limpeza das caixas de inspeção e gordura		Não	Não
Relatórios de manutenção da estação de tratamento de água		Não	Não
Relatórios do acompanhamento de rotina da manutenção geral		Não	Não
Relatórios dos acompanhamentos das manutenções dos sistemas específicos, como ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, equipamentos eletromecânicos e demais componentes		Não	Não
Relatórios de ensaios de água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central		Não	Não
Relatórios de ensaios de água de reuso (físico-químicos e bacteriológicos)		Não	Não
Relatórios de ensaios de controle de efluentes tratados		Não	Não
Relatórios de testes de estanqueidade de rede de distribuição interna de gás		Não	Não
Relatórios de ensaios preditivos, como termografia, vibrações mecânicas		Não	Não
Relatórios de manutenção de outros sistemas instalados:	Atestado do sistema de proteção de descarga atmosférica (SPDA)	Não	Não
	Relatório de medição ôhmica do aterramento do SPDA.	Não	Não

Fonte: O autor (2024)

Além dos documentos citados acima, também foi entregue o cronograma da obra de revitalização das fachadas que auxiliaram ao entendimento da atual situação do Edifício Julius. Dessa forma, foi possível compreender o escopo da obra e os serviços a serem realizados com o objetivo de sanar os problemas de infiltrações localizados nas alvenarias de fechamento nos apartamentos dos pavimentos tipo. Assim, dentre os serviços previstos nesta obra estão: demolição do revestimento antigo, execução de novo emboço, regularização da superfície (nas áreas em que o emboço existente está comprometido), aplicação do novo revestimento cerâmico, rejuntamento e, por fim, a execução das juntas de movimentação.

Em função da atual obra para correção de anomalias provenientes das fachadas do Edifício Julius, este trabalho não contemplou a inspeção das fachadas.

4.3 Listagens de Verificação dos Sistemas e Subsistemas

As listagens de verificação (*checklists*) foram elaboradas com base nas especificações descritas no item 2.2.3 deste trabalho e no atual contexto da edificação.

A seguir são apresentados os *checklists* utilizados durante a inspeção predial com as informações colhidas durante a vistoria.

4.3.1 Sistemas de Elementos Estruturais Passíveis de Verificação Visual

Como se pode observar no Quadro 3, durante a vistoria foi observada a presença de anomalias no sistema estrutural em concreto diretamente ligadas às intempéries do ambiente em que a edificação se encontra, levando em conta o tempo de exposição e a falta de manutenção.

Quadro 3 - *Checklist* do sistema estrutural

1. Estruturas Pilares, vigas e lajes	Composição:		
	(x) Concreto armado () Madeira () Metálica () Alv. estrutural		
Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Fissura	x		
2. Desagregação / deslocamento	x		
3. Armadura exposta	x		
4. Corrosão	x		
5. Peça estrutural com deformação excessiva		x	
6. Falhas geométricas / falha na concretagem		x	
7. Eflorescência / lixiviação / infiltração	x		
8. Outros:		x	

Fonte: O autor (2024)

4.3.2 Sistemas de Vedação e Revestimentos

O Quadro 4 dispõe das irregularidades identificadas no sistema de vedação e no sistema de revestimentos. Assim, foi observada a presença de fissuras, quadra do revestimento, infiltração, descascamento e a calcinação do revestimento.

Quadro 4 - Checklist do sistema de vedação e revestimentos

2. Vedação e Revestimentos Paredes internas e externas e pisos	Composição:		
	(x) Bloco Cerâmico () Gesso (x) Cerâmica () Concreto () Porcelanato (x) Película de Pintura		
Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Fissura	x		
2. Quebra	x		
3. Desagregação / deslocamento / descolamento		x	
4. Infiltração	x		
5. Descascamento / bolhas / enrugamento	x		
6. Falha rejunte		x	
7. Eflorescência		x	
8. Calcinação	x		
9. Saponificação		x	
10. Outros:		x	

Fonte: O autor (2024)

4.3.3 Sistemas de Esquadrias

No Quadro 5 é demonstrado que foi identificada apenas oxidação de elementos das esquadrias, ou seja, falha de manutenção.

Quadro 5 - Checklist do sistema de esquadrias

3. Esquadrias Janelas, portas, portões e guarda-corpos	Composição:		
	(x) Alumínio (x) Madeira () PVC (x) Vidro () Porcelanato () Ferro Fundido (x) Vidro		
Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Deficiência na pintura		x	
2. Oxidação	x		
3. Falha de funcionamento (abertura ou fechamento)		x	
4. Infiltração		x	
5. Folga na fixação dos vidros		x	
6. Ataque de pragas		x	
7. Outros:		x	

Fonte: O autor (2024)

4.3.4 Sistemas de Cobertura

O Quadro 6 dispõe as anomalias identificadas na cobertura: fissuras na proteção mecânica do sistema de impermeabilização e a degradação/apodrecimento do suporte das telhas da coberta.

Quadro 6 - *Checklist* do sistema de cobertura

4. Cobertura Telhamento, estrutura do telhamento, rufos, calhas e laje impermeabilizada	Composição:		
	(x) Laje Impermeabilizada (x) Fibrocimento () Cerâmico () Metálico (x) Madeira () Fibra de Vidro () PVC () Outros		
Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Fissura	x		
2. Quebra de telhas		x	
3. Desagregação dos elementos		x	
4. Degradação do material, oxidação, apodrecimento	x		
5. Eflorescência		x	
6. Perda de estanqueidade		x	
7. Deterioração do concreto		x	
8. Ataque de pragas		x	
9. Obstrução por sujeira		x	
10. Outros:		x	

Fonte: O autor (2024)

4.3.5 Sistemas de Reservatórios

Quanto à vistoria dos reservatórios, não foi identificada nenhuma irregularidade no sistema.

Quadro 7 - *Checklist* do sistema de reservatórios

6. Reservatórios Caixas d'água e cisternas	Composição:		
	(x) Concreto Armado () Metálico () Fibrocimento () Fibra de Vidro () Polietileno () Outros		
Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Fissura		x	
2. Corrosão da armadura		x	

3. Deterioração do concreto		x	
4. Infiltração / eflorescência		x	
5. Irregularidades geometrias, falhas de concretagem		x	
6. Ausência / ineficiência de tampa dos reservatórios		x	
7. Outros:		x	

Fonte: O autor (2024)

4.3.6 Sistemas de Instalações de Água e Gás

No Quadro 8 as falhas identificadas foram: corrosão do material e a desconformidade da pintura das tubulações de água. Quanto ao sistema de instalação de gás, o edifício não possui esse tipo de sistema, portanto qualquer campo que seja exclusivamente dessa natureza foi atribuído “Não Aplicável” no *checklist*.

Quadro 8 - *Checklist* do sistema de instalações de água e gás

7. Instalações de Água e Gás (Passíveis de Verificação Visual)			
Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Degradação/desgaste do material, corrosão	x		
2. Desagregação de elementos, partes soltas		x	
3. Vazamentos e infiltrações		x	
4. Entupimentos/obstrução		x	
5. Desconformidade na pintura das tubulações	x		
6. Ineficiência de funcionamento		x	
7. Indícios de vazamentos de gás			x
8. Outros:		x	

Fonte: O autor (2024)

4.3.7 Instalações Elétricas

No quadro 9 fica explícito a ocorrência de falhas ligadas à manutenção. Assim, foi possível identificar: fiações expostas e a ausência de caixa de passagem.

Quadro 9 - Checklist do sistema de instalações elétricas

8. Instalações Elétricas (Passíveis de Verificação Visual)	Alimentadores, Circuitos Terminais, Quadros de Energia, Iluminação, Tomadas			
	Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Aquecimento			x	
2. Condutores Deteriorados			x	
3. Fiações e cabos aparentes com muitas emendas	x			
4. Caixas Inadequadas/Danificadas			x	
5. Quadro não sinalizado			x	
6. Caixa de Passagem/Eletroduto Inadequado	x			
7. Quadro sem identificação dos circuitos			x	
8. Quadro com instalações inadequadas			x	
9. Aquecimento/Falhas em Tomadas e Interruptores			x	
10. Partes vivas expostas			x	
11. Outros:			x	

Fonte: O autor (2024)

4.3.8 SPDA

Como pode ser visto no Quadro 10, não foram identificadas falhas ou anomalias no SPDA.

Quadro 10 - Checklist do SPDA

9. SPDA				
	Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Ausência de SPDA			x	
2. Estrutura localizada acima do SPDA			x	
3. Deterioração/Corrosão dos componentes			x	
4. Caixas Inadequadas/Danificadas			x	
5. Componentes danificados/inadequados			x	
6. Ausência Equipotencialização			x	
7. Ausência de luz no topo da haste do SPDA			x	

8. Quadro com instalações inadequadas		x	
9. Outros:		x	

Fonte: O autor (2024)

4.3.9 Sistema de Segurança Contra Incêndio

No Quadro 11 pode ser observado que anomalias associadas à portas corta-fogo são “Não Aplicáveis” por não possuir esse tipo de elemento no edifício, pois não há a compartimentação da escada de emergência em relação ao resto do edifício. Além disso, devido às falhas identificadas no sistema de segurança contra incêndio ficou explícita a falha na manutenção em relação aos hidrantes inspecionados.

Quadro 11 - *Checklist* do sistema de combate a incêndio

10. Combate a Incêndio	Extintores, Hidrantes, Chuveiros Automáticos e Saída de Emergência			
	Anomalias	Sim	Não	Não Aplicável
1. Extintores			x	
1.1. Fora do prazo de validade			x	
1.2. Lacre violado			x	
1.3. Sem selo do INMETRO			x	
1.4. Acesso obstruído ao extintor			x	
1.5. Extintor sem pressão				
2. Hidrantes				
2.1. Falta de conservação	x			
2.2. Mau estado de conservação das caixas de hidrantes	x			
2.3. Mangueira ausente	x			
2.4. Mangueira enrolada de maneira inadequada ou cortada			x	
2.5. Registro emperrado			x	
3. Saída de Emergência				
3.1. Ausência de sinalização das rotas de fuga			x	
3.2. Portas obstruídas				x
3.3. Portas corta-fogo abertas e travadas com objetos				x
3.4. Falha de iluminação autônoma			x	
3.5. Saídas com menos de 1,20m de largura			x	

3.6. Escada sem corrimão		x	
4. Outros:		x	

Fonte: O autor (2024)

4.4 Análise das Anomalias e das Falhas

Durante a inspeção predial foram encontradas anomalias e manifestações patológicas as quais foram documentadas e classificadas conforme suas respectivas origens e patamares de urgência. Assim, para melhor entendimento de como foi realizada a classificação quanto à origem e ao patamar de urgência, nos itens 2.2.4 e 2.2.6 encontram-se explicações detalhadas.

A seguir estão listadas as anomalias e falhas identificadas, abordando a origem, a classificação do patamar de urgência, a provável causa originária, a descrição da anomalia/falha, sua localização e as medidas recomendadas para correção da manifestação patológica.

Figura 7 - Corrosão em viga	Anomalia
	Corrosão, desagregação, perda de seção da armadura
	Causa
	Falta de cobertura da armadura / Intempéries
	Origem
	Exógena
	Local
	Subsolo, viga de bordo, próximo à entrada de veículos
Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 1
Medida Corretiva	
Realizar a escarificação do concreto solto e deteriorado. Em seguida, limpar o produto de corrosão formado, seguido de pintura na superfície do metal para maior proteção e ponte de aderência. E, por fim, o preenchimento com argamassa de reparo e acabamento da superfície e sua cura.	
Prazo para atendimento:	30 dias

Figura 8 - Deterioração de tubulação	Anomalia
	Corrosão de tubulação, perda de pintura protetora da tubulação
	Causa
	Intempéries
	Origem
	Exógena
	Local
	Subsolo - tubulação de águas pluviais
Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2
Medida Corretiva	
Substituição do trecho danificado da tubulação.	
Prazo para atendimento:	60 dias

Figura 9 - Corrosão de tubulação	Anomalia	
	Corrosão de tubulação, perda de pintura protetora da tubulação	
	Causa	
	Intempéries	
	Origem	
	Exógena	
	Local	
	Subsolo - garagem	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Substituição do trecho danificado da tubulação.		
Prazo para atendimento:		60 dias

Figura 10 - Desconformidade com instalações elétricas	Falha	
	Proteção mecânica inadequada para componentes das instalações elétricas / Fiação exposta	
	Causa	
	Descumprimentos das normas	
	Origem	
	Endógena	
	Local	
	Subsolo - instalações elétricas	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Atentar-se para as recomendações constantes na NBR 5410.		
Prazo para atendimento:		60 dias

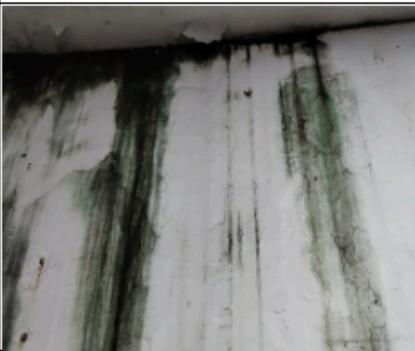
Figura 11 - Manchas de umidade	Anomalia	
	Infiltração / Manchas de umidade na parede	
	Causa	
	Infiltração / Falência do sistema de impermeabilização	
	Origem	
	Funcional	
	Local	
	Subsolo - parede da garagem	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Readequar a impermeabilização do piso do pavimento térreo conforme recomendações da NBR 9574 e da NBR 9575.. Raspar ou lixar toda superfície, removendo toda a pintura e realizar nova pintura conforme recomendações da NBR 13245.		
Prazo para atendimento:		60 dias

Figura 12 - Fissura em viga	Anomalia	
	Fissura longitudinal em viga (indício de corrosão)	
	Causa	
	Exógena	
	Origem	
	Intempéries	
	Local	
	Subsolo - viga	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Realizar a escarificação do concreto solto e deteriorado. Em seguida, limpar o produto de corrosão formado, seguido de pintura na superfície do metal para maior proteção e ponte de aderência. E, por fim, o preenchimento com argamassa de reparo e acabamento da superfície e sua cura.		
Prazo para atendimento:		60 dias

Figura 13 - Fiação exposta	Anomalia	
	Fiações e cabos aparentes com muitas emendas	
	Causa	
	Endógena	
	Origem	
	Realização de ligação elétrica fora das recomendações técnicas	
	Local	
	Subsolo - instalações elétricas	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Readequação da fiação atentando-se às recomendações constantes na NBR 5410.		
Prazo para atendimento:		30 dias

Figura 14 - Presença de estalactites	Anomalia	
	Estalactite (Infiltração)	
	Causa	
	Infiltração / Falência do sistema de impermeabilização	
	Origem	
	Funcional	
	Local	
	Subsolo - teto	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Readequar a impermeabilização do piso do pavimento térreo conforme recomendações da NBR 9574 e da NBR 9575.		
Prazo para atendimento:		60 dias

Figura 15 - Corrosão em laje	Anomalia	
	Corrosão da armadura, desagregação em laje	
	Causa	
	Falta de cobertura da armadura / Intempéries	
	Origem	
	Exógena	
	Local	
	Subsolo - laje de teto	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 1	
Medida Corretiva		
Realizar a escarificação do concreto solto e deteriorado. Em seguida, limpar o produto de corrosão formado, seguido de pintura na superfície do metal para maior proteção e ponte de aderência. E, por fim, o preenchimento com argamassa de reparo e acabamento da superfície e sua cura.		
Prazo para atendimento:		30 dias

Figura 16 - Falência de junta	Anomalia	
	Falência do sistema de juntas do piso	
	Causa	
	Perda de desempenho / Fim da vida útil do subsistema	
	Origem	
	Funcional	
	Local	
	Subsolo - piso da garagem	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Retirada do material existente nos frisos e realização de novas juntas.		
Prazo para atendimento:		60 dias

Figura 17 - Fissura em piso	Anomalia	
	Fissuração do piso	
	Causa	
	Perda do desempenho das juntas do piso	
	Origem	
	Funcional	
	Local	
	Subsolo - piso da garagem	
Patamar de Urgência		
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
Demolição das áreas afetadas. Em seguida, realização da nova placa na área demolida.		
Prazo para atendimento:		90 dias

Figura 18 - Ausência de mangueira	Falha	
	Ausência da mangueira do hidrante / Mau estado de conservação da caixa do hidrante	
	Causa	
	Falha na manutenção	
	Origem	
	Uso, operação e manutenção	
	Local	
	Subsolo - escada de emergência	
	Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 1	
Medida Corretiva		
Readequar a caixa do hidrante e instalar nova mangueira.		
Prazo para atendimento:	30 dias	

Figura 19 - Calcinação da pintura	Anomalia	
	Calcinação da pintura	
	Causa	
	Longo tempo de exposição às intempéries	
	Origem	
	Exógena	
	Local	
	Subsolo - parede da garagem	
	Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
Raspar ou lixar toda superfície, removendo toda a pintura, eliminando as partes soltas ou mal aderidas e realiza nova pintura conforme recomendações da NBR 13245.		
Prazo para atendimento:	180 dias	

Figura 20 - Fissura em rejunte	Anomalia	
	Fissura em rejunte (em pilar)	
	Causa	
	Exógena	
	Origem	
	Movimentação térmica da estrutura	
	Local	
	Pilotis - revestimento em pilar	
	Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
Realiza raspagem, manual ou mecânica do rejunte existente e aplicar novo rejunte na superfície após limpeza.		
Prazo para atendimento:	90 dias	

Figura 21 - Desprendimento da impermeabilização	Anomalia	
	Desprendimento da manta asfáltica	
	Causa	
	Falência do sistema de impermeabilização	
	Origem	
	Funcional	
	Local	
	Pilotis - base do pilar	
	Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 1	
Medida Corretiva		
Realizar novo sistema de impermeabilização conforme recomendações da NBR 9574 e da NBR 9575.		
Prazo para atendimento:		45 dias

Figura 22 - Corrosão de elementos da esquadria	Anomalia / Falha	
	Oxidação da dobradiça e parafusos	
	Causa	
	Intempéries	
	Origem	
	Exógena	
	Local	
	Pilotis - porta de entrada do hall	
	Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
Troca dos elementos oxidados da esquadria.		
Prazo para atendimento:		90 dias

Figura 23 - Desprendimento de revestimento da esquadria	Falha	
	Desprendimento de revestimento da esquadria	
	Causa	
	Mau uso	
	Origem	
	Uso, operação e manutenção	
	Local	
	Pilotis - porta de acesso à depósito	
	Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
Substituição do revestimento da esquadria.		
Prazo para atendimento:		90 dias

Figura 24 - Quebra de revestimento	Anomalia	
	Quebra do revestimento do piso	
	Causa	
	Perda de desempenho / Fim da vida útil	
	Origem	
	Funcional	
	Local	
	Pilotis - piso	
Patamar de Urgência		
Prioridade 3		
Medida Corretiva		
Substituição da peça danificada.		
Prazo para atendimento:		90 dias

Figura 25 - Ausência de caixa de passagem	Falha	
	Ausência de tampa em caixa de passagem	
	Causa	
	Falha na manutenção	
	Origem	
	Uso, operação e manutenção	
	Local	
	Área comum - escada de emergência	
Patamar de Urgência		
Prioridade 2		
Medida Corretiva		
Colocação da tampa da caixa de passagem e, se necessário, realizar a substituição da caixa.		
Prazo para atendimento:		60 dias

Figura 26 - Quebra de degrau	Falha	
	Quebra de degrau da escada de emergência	
	Causa	
	Mau uso	
	Origem	
	Uso, operação e manutenção	
	Local	
	Área comum - escada de emergência	
Patamar de Urgência		
Prioridade 2		
Medida Corretiva		
Realizar reparo do degrau danificado.		
Prazo para atendimento:		60 dias

Figura 27 - Oxidação de componentes	Anomalia	
	Oxidação de elementos da esquadria	
	Causa	
	Falha de manutenção / Intempéries	
	Origem	
	Exógena	
	Local	
	Área privativa - esquadria da sala (apartamento 402)	
Fonte: O autor (2024)	Patamar de Urgência	
	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
Substituição dos componentes oxidados da esquadria.		
Prazo para atendimento:	90 dias	

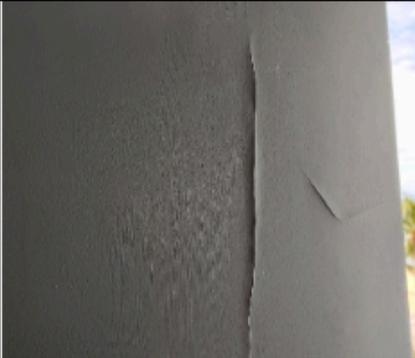
Figura 28 - Descolamento de revestimento	Anomalia	
	Descolamento do revestimento	
	Causa	
	Aplicação prematura da pintura (carbonatação insuficiente)	
	Origem	
	Endógena	
	Local	
	Área privativa - pintura (apartamento 402)	
Fonte: O autor (2024)	Patamar de Urgência	
	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
O reboco deve ser refeito e, após a cura devida, a aplicação da pintura conforme recomendações da NBR 13245.		
Prazo para atendimento:	90 dias	

Figura 29 - Manchas de umidade	Anomalia	
	Manchas de umidade	
	Causa	
	Infiltração pela fachada	
	Origem	
	Exógena	
	Local	
	Área privativa - alvenaria de fechamento (apartamento 402)	
Fonte: O autor (2024)	Patamar de Urgência	
	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
Apesar da anomalia, a medida corretiva (na fachada) já foi realizada. Entretanto, deve ser raspada ou lixada toda superfície, removendo toda a pintura e realizar nova pintura conforme recomendações da NBR 13245.		
Prazo para atendimento:	90 dias	

Figura 30 - Degradação da madeira	Anomalia	
	Falência da estrutura de suporte da coberta	
	Causa	
	Fim da vida útil	
	Origem	
	Funcional	
	Local	
	Cobertura - estrutura de suporte da coberta	
	Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Substituição dos componentes comprometidos.		
Prazo para atendimento:	45 dias	

Figura 31 - Fissura em rejunte	Anomalia	
	Fissura em rejunte da platibanda da cobertura	
	Causa	
	Falha na execução	
	Origem	
	Endógena	
	Local	
	Cobertura - platibanda	
	Patamar de Urgência	
Fonte: O autor (2024)	Prioridade 3	
Medida Corretiva		
Retirada da vegetação existente, realiza raspagem, manual ou mecânica do rejunte existente e aplicar novo rejunte na superfície após limpeza.		
Prazo para atendimento:	90 dias	

Figura 32 - Fissuras	Anomalia	
	Fissura de proteção mecânica do sistema de impermeabilização	
	Causa	
	Movimentação térmica	
	Origem	
	Exógena	
	Local	
	Cobertura - proteção mecânica do sistema de impermeabilização	
	Patamar de Urgência	
	Prioridade 2	
Medida Corretiva		
Demolição das áreas afetadas. Em seguida, realização da proteção mecânica na área demolida e, por fim, execução de juntas em toda a área da proteção mecânica para prolongamento da vida útil do subsistema.		
Prazo para atendimento:	60 dias	

4.4.1 Organização das Irregularidades Conforme o Patamar de Urgência

A seguir o Quadro 12 apresenta as irregularidades organizadas conforme o patamar de urgência para auxiliar a gestão condominial quanto à tomada de decisão para a correção das falhas e anomalias apresentadas.

Quadro 12 - Organização das irregularidades de acordo com o patamar de urgência.

Patamar de Urgência	Anomalia	Nº da Figura	Prazo
Prioridade 1	Corrosão, desagregação, perda de seção da armadura	Figura 3	30 dias
Prioridade 1	Corrosão da armadura, desagregação em laje	Figura 11	30 dias
Prioridade 1	Ausência da mangueira do hidrante / Mau estado de conservação da caixa do hidrante	Figura 14	30 dias
Prioridade 1	Desprendimento de manta asfáltica	Figura 17	45 dias
Prioridade 2	Proteção mecânica inadequada para componentes das instalações elétricas / Fiação exposta	Figura 6	60 dias
Prioridade 2	Fiações e cabos aparentes com muitas emendas	Figura 9	30 dias
Prioridade 2	Fissura longitudinal em viga (indício de corrosão)	Figura 8	60 dias
Prioridade 2	Corrosão de tubulação, perda de pintura protetora da tubulação	Figura 4	60 dias
Prioridade 2	Corrosão de tubulação, perda de pintura protetora da tubulação	Figura 5	60 dias
Prioridade 2	Infiltração / Manchas de umidade na parede	Figura 7	60 dias
Prioridade 2	Estalactite (Infiltração)	Figura 10	60 dias
Prioridade 2	Quebra de degrau da escada de emergência	Figura 22	60 dias
Prioridade 2	Fissura de proteção mecânica do sistema de impermeabilização	Figura 28	60 dias
Prioridade 2	Falência da estrutura de suporte da cobertura	Figura 26	45 dias
Prioridade 2	Falência do sistema de juntas do piso	Figura 12	60 dias
Prioridade 2	Ausência de tampa em caixa de passagem	Figura 21	60 dias
Prioridade 3	Fissuração do piso	Figura 13	90 dias
Prioridade 3	Calcinação da pintura	Figura 15	180 dias
Prioridade 3	Quebra do revestimento do piso	Figura 20	90 dias
Prioridade 3	Fissura em rejunte (em pilar)	Figura 16	90 dias
Prioridade 3	Oxidação da dobradiça e parafusos	Figura 18	90 dias

Prioridade 3	Desprendimento de revestimento da esquadria	Figura 19	90 dias
Prioridade 3	Manchas de umidade	Figura 25	90 dias
Prioridade 3	Oxidação de elementos da esquadria	Figura 23	90 dias
Prioridade 3	Fissura em rejunte da platibanda da cobertura	Figura 27	90 dias
Prioridade 3	Descolamento do revestimento	Figura 24	90 dias

Fonte: O Autor (2024).

4.5 Avaliação da Edificação

A avaliação da manutenção e do uso do Edifício Julius a seguir foram realizadas conforme os parâmetros estabelecidos pela NBR 16747 (ABNT, 2020).

4.5.1 Avaliação da Manutenção

Ao examinar a documentação disponível, se constatou que a edificação não possui um plano ou manual de manutenção. Além disso, ao longo da inspeção, verificou-se que as intervenções realizadas no Edifício Julius foram de caráter corretivo, como as medidas saneadoras realizadas nas fachadas, corroborando, assim, para a constatação da ausência de manutenções programadas. Com isso, ficou evidente que as recomendações da NBR 5674 (ABNT, 2012) não são atendidas.

4.5.2 Avaliação do Uso

De acordo com a NBR 16747 (ABNT, 2020), na ausência de informações provenientes de projetos que definam os parâmetros de uso e operação dos sistemas da edificação sujeita à inspeção, o inspetor deve categorizar as condições de uso na presença de parâmetros estipulados e/ou recomendados em normas técnicas, instruções técnicas ou legislações específicas que abranjam os referidos sistemas. Portanto, apesar do Edifício Julius não possuir as informações técnicas necessárias e dado o caráter acadêmico deste trabalho, persistiu-se a necessidade de avaliar o uso da edificação. Dessa maneira, a avaliação do uso foi feita com base no desempenho e nas falhas identificadas durante a inspeção. Assim, o uso da edificação pôde ser classificado como

irregular, devido às falhas e a avançada perda de desempenho de alguns dos sistemas construtivos, como por exemplo o sistema estrutural e o sistema de impermeabilização do piso do pavimento térreo.

4.5.3 Avaliação das Condições da Estabilidade e Segurança Estrutural da Edificação

Considerando a agressividade do ambiente em que a edificação se encontra e o grau avançado de deterioração das anomalias identificadas, passíveis de verificação visual, a edificação terá sua estabilidade e segurança estrutural afetadas caso as intervenções corretivas propostas não sejam realizadas.

4.6 Prescrições e Recomendações da Inspeção

Quanto aos sistemas construtivos inspecionados, as seguintes prescrições e orientações foram apresentadas:

- executar a recuperação estrutural dos elementos deteriorados;
- realizar novo sistema de impermeabilização no pavimento térreo;
- substituir os revestimentos danificados;
- realizar a manutenção das esquadrias, em especial as que apresentam elementos oxidados, com eventual substituição desses elementos;
- reparar fissuras existentes;
- empregar tampa nas caixas de passagem que se encontram abertas;
- readequar conexões irregulares;
- realizar substituição dos trechos de tubulações deterioradas;
- executar novas juntas no piso da garagem;
- realizar correção do rejunte nos pontos danificados;
- realizar reparo do degrau da escada de emergência;
- realizar substituição dos elementos comprometidos da coberta;
- realizar readequação da caixa do hidrante do pavimento subsolo, bem como instalar uma nova mangueira;

- realizar inspeção do gerador e dos elevadores por profissional especialista;
- elaborar manual de uso, operação e manutenção, conforme as diretrizes da NBR 14037 (ABNT, 2011).

4.7 Análise da Origem das Manifestações das Irregularidades

Para se ter um panorama das condições do estado do Edifício Julius e de sua manutenção, se fez necessário realizar uma análise sobre as irregularidades identificadas e suas respectivas origens. Com isso, a seguir é apresentado, na Figura 29, o gráfico que possibilita observar a relação entre o total de irregularidades e suas respectivas origens.

Figura 33- Apresentação da classificação das irregularidades conforme suas origens (em percentual).



Fonte: O autor (2024)

Com isso, pode-se ver que a maior parcela das irregularidades são de caráter exógeno (42,3%) e, em segundo lugar, anomalias de origem funcional (26,9%). Nesse contexto, fica explícito a influência na deterioração, pela ação de intempéries do ambiente, dada a classe de agressividade ambiental III, em que o edifício se encontra, fator esse que acelerou o processo de corrosão das armaduras do concreto. Além disso, as anomalias de origem funcional e as falhas de uso, operação e manutenção somadas (42,3%), evidenciaram o descaso com a manutenção e reparos periódicos dos elementos

dos sistemas construtivos que apresentam elevada perda de desempenho e, em alguns casos, fim da vida útil, como é o caso do sistema de impermeabilização do pavimento térreo.

4.8 Impactos da Falta de Manutenção na Edificação

Como observado com o resultado da inspeção, a precariedade da manutenção e do uso da edificação, bem com a ausência de um plano de manutenção acarretou em uma série de problemas que comprometem não apenas a estrutura física, mas também a segurança e o bem-estar de seus ocupantes. Assim, a falta de investimento em manutenção preventiva somado à agressividade do ambiente resultou em desgastes estruturais, infiltrações e deterioração de componentes, além do descumprimento de normas vigentes, culminando em um ambiente propício a acidentes.

A ausência de uma abordagem proativa em termos de manutenção não só impacta a durabilidade do imóvel, mas também compromete a qualidade de vida daqueles que o habitam, destacando a importância de medidas consistentes para preservar a funcionalidade e a segurança das edificações ao longo do tempo.

5 CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou a relevância da condução de inspeções prediais ao longo de toda a vida útil da edificação, enfatizando a importância de monitorar de forma contínua os sistemas construtivos e implementar manutenções preventivas no edifício.

Adotando a metodologia apresentada pela NBR 16747 (ABNT, 2020), com o objetivo de elaborar o laudo de inspeção predial para o Edifício Julius, foram examinados os sistemas suscetíveis à avaliação. Contudo, é importante ressaltar as limitações enfrentadas devido à declinação quanto à realização de entrevistas com os responsáveis pela gestão e ao recebimento de uma pequena parcela dos documentos solicitados para análise detalhada. Assim, considerando a complexidade e as limitações da inspeção, o foco foi direcionado para identificar anomalias e falhas nos sistemas, as quais foram minuciosamente listadas, analisadas e classificadas com base no patamar de urgência. Desse modo, foi priorizado e desenvolvido um plano de ação ao final do processo, visando especificar as intervenções necessárias para a adequação da edificação às normas vigentes e garantir a segurança dos ocupantes.

É relevante destacar que os sistemas construtivos estavam dentro da esfera de competência de um engenheiro civil. Com isso, dada a complexidade da inspeção necessária para avaliar a edificação, averiguou-se ser relevante a participação de especialistas de outras áreas, isso inclui engenheiro mecânico - para a verificação de equipamentos como gerador e elevadores.

Por fim, foi possível constatar o atual estado das condições do edifício, bem como a escassez de manutenções preventivas e a irregularidade do uso de seus sistemas. Dessa forma, se faz indispensável a implementação de fiscalização mais rigorosa quanto ao cumprimento da Lei Estadual 13.032/2006, que torna obrigatório inspeções e manutenções em imóveis deste tipo, para que se estimule a manutenção preventiva, garantindo a segurança das edificações e prevenindo o envelhecimento precoce.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: Inspeção Predial: Diretrizes, conceitos, terminologias e procedimentos.** Rio de Janeiro. 2020.

_____. **NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1 a 6.** Rio de Janeiro. 2024.

_____. **NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.** Rio de Janeiro. 2011.

_____. **NBR 5674: Manutenção de edificações – Procedimentos.** Rio de Janeiro. 2012.

_____. **NBR 6118: Projeto de estruturas em concreto – Procedimento.** Rio de Janeiro. 2023.

_____. **NBR 13245: Tintas para a construção civil – Execução de pinturas em construções não industriais – Preparação de superfície.** Rio de Janeiro. 2011.

_____. **NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais.** Rio de Janeiro. 1989.

_____. **NBR 5626: Sistemas prediais de água fria e água quente.** Rio de Janeiro. 2020.

_____. **NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.** Rio de Janeiro. 1999.

_____. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão.** Rio de Janeiro. 2008.

_____. **NBR 5419: Projeto de estruturas contra descargas atmosféricas – Parte 1.** Rio de Janeiro. 2015.

_____. **NBR 15526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução.** Rio de Janeiro. 2012.

_____. **NBR 9574: Execução de impermeabilização.** Rio de Janeiro. 2008.

_____. **NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e projeto.** Rio de Janeiro. 2010.

_____. **NBR 12693: Sistemas de proteção por extintores de incêndio.** Rio de Janeiro. 2016.

_____. **NBR 16820: Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional.** 2012. Disponível em <<https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>>. Acesso em 26 de setembro de 2023.

PERNAMBUCO - **Lei nº 13.032**, de 14 de junho de 2006. Dispõe sobre a obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas, em edifícios de apartamentos e salas comerciais, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Diário Oficial, Recife, PE, 14 de jun. 2006. Disponível em: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?tiponorma=1&numero=13032&complemento=0&ano=2006&tipo=&url=#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2013.032%2C%20DE%2014,Pernambuco%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs>.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; GULLO, Marco Antônio; NETO, Jerônimo Cabral Pereira Fagundes; FLORA, Stella Marys Della. **Inspeção Predial Total.** São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Norma de Inspeção Predial.** 2021. Disponível em:

<<https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1636384839-NORMA%20DE%20INSPECAO%20PREDIAL%202021.pdf>> Acesso em 16 de fevereiro de 2024.

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

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios: Causa, Prevenção e Recuperação**. 2ª ed. São Paulo, SP. Editora Oficina de Textos. 2020.

DE MILITO, J. A. **Técnicas de Construção Civil**. 2009. Disponível em: <<http://demilito.com.br/apostila.html>>. Acesso em: 19 fevereiro de 2024.

COMANDO DE ENGENHARIA E PREVENÇÃO DO CORPO DE BOMBEIRO DO ESTADO DO CEARÁ. **A Importância dos Sistemas de Proteção Contra Incêndio**. 2023. Disponível em: <<https://www.bombeiros.ce.gov.br/2023/02/10/a-importancia-dos-sistemas-de-protecao-contraincendios/>>. Acesso em: 08 de março de 2024.

REALI, Marco Antônio Penalva; MORUZZI, Rodrigo Braga; PICANÇO, Aurélio Pessôa; CARVALHO, Karina Querne de. **Instalações Prediais de Água Fria**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: <<https://organizaotc.files.wordpress.com/2014/04/c3a1gua-fria-manual-de-instalac3a7c3b5es-prediais.pdf>> Acesso em: 08 de março de 2024.

JÚNIOR, R. C. **Instalações Prediais Hidráulico-sanitárias - Princípios Básicos Para Elaboração de Projetos**. São Paulo: Editora Blucher. 2014.