



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

GABRIEL ROCHA HOLANDA

**INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DE UM EDIFÍCIO PRÓXIMO À PRAIA
DE IRACEMA**

FORTALEZA

2026

GABRIEL ROCHA HOLANDA

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DE UM EDIFÍCIO PRÓXIMO À PRAIA DE
IRACEMA

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.

FORTALEZA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- H669i Holanda, Gabriel Rocha.
Inspeção predial : estudo de caso de um edifício próximo à Praia de Iracema / Gabriel Rocha Holanda. –
2026.
54 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2026.
Orientação: Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos.
1. Inspeção predial. 2. Patologia. 3. Matriz GUT. 4. Manutenção predial. 5. Agressividade marinha. I.
Título.

CDD 620

GABRIEL ROCHA HOLANDA

INSPEÇÃO PREDIAL: ESTUDO DE CASO DE UM EDIFÍCIO PRÓXIMO À PRAIA DE
IRACEMA

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 09/01/2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. José Ademar Gondim Vasconcelos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Mario Ângelo Nunes De Azevedo Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng^a. Ma. Eveline Vale de Andrade Lima
Tribunal de Contas do Estado do Ceará (TCE-CE)

A Deus.

Aos meus pais, Xavier e Elaine.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, autor da vida e fonte inesgotável de força, que me permitiu chegar até aqui com saúde e perseverança, iluminando meus caminhos nos momentos de incerteza. A Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora de Fátima, Nossa Senhora de Lourdes e São Tiago, pela intercessão constante e por fortalecerem minha fé durante esta jornada.

Aos meus amados pais, Xavier e Elaine, minha gratidão eterna. Vocês são os pilares da minha vida e os grandes responsáveis por essa conquista. Obrigado por todo o amor, pelos sacrifícios silenciosos, pelo incentivo incondicional e por sempre acreditarem no meu potencial, mesmo quando eu duvidava.

Estendo minha gratidão a toda a minha família, que sempre foi meu porto seguro. Um agradecimento muito especial à minha namorada, Emilly, pelo amor, pela paciência e por caminhar ao meu lado, compreendendo minhas ausências e me dando forças nos momentos de cansaço. O carinho e a torcida de vocês foram o combustível necessário para que eu não desistisse diante dos obstáculos.

Ao meu orientador, professor Ademar, agradeço imensamente por ter me acolhido em um momento crítico, pela condução segura deste trabalho e pelos ensinamentos compartilhados, que foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos amigos que o curso de Engenharia Civil me presenteou, em especial ao grupo “Panelinha”, nas figuras de Breno, Levi, Matheus, Thyago e Wether, obrigado pelo companheirismo, pelas noites de estudo compartilhadas e pelo apoio mútuo nas dificuldades da graduação. A presença de vocês tornou essa caminhada mais leve e memorável, e tenho a certeza de que levarei estas amizades para a vida toda.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, deixo aqui o meu muito obrigado.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma inspeção predial realizada em um edifício residencial multifamiliar na Praia de Iracema, Fortaleza-CE, zona de alta agressividade ambiental (Classe III). O objetivo foi diagnosticar manifestações patológicas em uma edificação com dez anos de uso, classificando-as quanto à origem e criticidade. A metodologia adotada consistiu em um estudo de caso com abordagem quali-quantitativa, englobando análise documental e vistoria técnica sensorial, utilizando a Matriz GUT para hierarquização de prioridades. Os resultados apontaram a predominância de uma gestão corretiva, confirmada pela inexistência de projetos estruturais e plano de manutenção. Foram identificadas 35 anomalias, com destaque para a corrosão severa de armaduras, falhas críticas no SPDA e infiltrações generalizadas. Conclui-se que a negligência na manutenção preventiva, somada à agressividade marinha, acelerou a degradação dos sistemas, exigindo intervenções imediatas para garantir a segurança e a vida útil da estrutura.

Palavras-chave: Inspeção Predial; Patologia; Matriz GUT; Manutenção Predial; Agressividade Marinha.

ABSTRACT

This study presents a building inspection performed on a multifamily residential building located in Praia de Iracema, Fortaleza-CE, a zone of high environmental aggressiveness (Class III). The objective was to diagnose pathological manifestations in a building with ten years of service, classifying them according to their origin and criticality. The methodology adopted consisted of a case study with a qualitative-quantitative approach, encompassing documentary analysis and sensory technical inspection, utilizing the GUT Matrix for the prioritization of interventions. The results indicated a predominance of corrective management, confirmed by the absence of structural plans and a maintenance plan. Thirty-five anomalies were identified, with emphasis on severe reinforcement corrosion, critical failures in the Lightning Protection System (LPS), and widespread infiltrations. It is concluded that negligence regarding preventive maintenance, combined with marine aggressiveness, has accelerated the degradation of the building systems, requiring immediate interventions to ensure the safety and service life of the structure.

Keywords: Building Inspection; Pathology; GUT Matrix; Building Maintenance; Marine Aggressiveness.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Curva Corrosão x Tempo.....	18
Figura 2 - Classificação das zonas de agressividade em Fortaleza.	25
Figura 3 - Escalas da Matriz GUT.....	28
Figura 4 - Localização da Edificação.	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de documentos solicitados.....	31
Tabela 2 - Organização das prioridades de manutenção.	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de Quadro Geral de Anomalias.....	29
Quadro 2 - Anomalia 1.....	32
Quadro 3 - Anomalia 2.....	33
Quadro 4 - Anomalia 3.....	33
Quadro 5 - Anomalia 4.....	34
Quadro 6 - Anomalia 5.....	34
Quadro 7 - Anomalia 6.....	35
Quadro 8 - Anomalia 7.....	35
Quadro 9 - Anomalia 8.....	36
Quadro 10 - Anomalia 9.....	36
Quadro 11 - Anomalia 10.....	37
Quadro 12 - Anomalia 11.....	37
Quadro 13 - Anomalia 12.....	38
Quadro 14 - Anomalia 13.....	38
Quadro 15 - Anomalia 14.....	39
Quadro 16 - Anomalia 15.....	39
Quadro 17 - Anomalia 16.....	40
Quadro 18 - Anomalia 17.....	40
Quadro 19 - Anomalia 18.....	41
Quadro 20 - Anomalia 19.....	41
Quadro 21 - Anomalia 20.....	42
Quadro 22 - Anomalia 21.....	42
Quadro 23 - Anomalia 22.....	43
Quadro 24 - Anomalia 23.....	43
Quadro 25 - Anomalia 24.....	44
Quadro 26 - Anomalia 25.....	44
Quadro 27 - Anomalia 26.....	45
Quadro 28 - Anomalia 27.....	45
Quadro 29 - Anomalia 28.....	46
Quadro 30 - Anomalia 29.....	46
Quadro 31 - Anomalia 30.....	47
Quadro 32 - Anomalia 31.....	47
Quadro 33 - Anomalia 32.....	48

Quadro 34 - Anomalia 33.....	48
Quadro 35 - Anomalia 34.....	49
Quadro 36 - Anomalia 35.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira Regulamentar
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	Engenharia Diagnóstica e Manutenção Predial	17
3.1.1	<i>A importância da manutenção</i>	17
3.1.2	<i>Diretrizes da NBR 16747</i>	19
3.2	Manifestações Patológicas em Concreto Armado	21
3.2.1	<i>Mecanismos de corrosão das armaduras</i>	21
3.2.2	<i>Fissuras e Trincas: Classificação e Diagnóstico</i>	22
3.2.3	<i>Problemas de estanqueidade e infiltrações</i>	23
3.3	Agressividade Ambiental em Zonas Litorâneas	23
3.3.1	<i>Ação dos íons cloreto e carbonatação</i>	23
3.3.2	<i>A atmosfera marinha de Fortaleza</i>	24
4	METODOLOGIA	26
4.1	Delineamento da Pesquisa	26
4.2	Caracterização do Objeto de Estudo	26
4.3	Procedimentos de Coleta de Dados	27
4.4	Método de Análise: Matriz GUT	27
5	RESULTADOS	30
5.1	Descrição Técnica da Edificação	30
5.2	Análise da Documentação Técnica e Administrativa	31
5.3	Descrição das Anomalias	32
5.4	Diretrizes e Recomendações Técnicas Gerais	51
6	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil brasileira passou, nas últimas décadas, por um processo intenso de expansão e desenvolvimento tecnológico. No entanto, a preocupação com o desempenho das edificações não se encerra na entrega das chaves. Assim como qualquer produto, as estruturas de concreto e os sistemas prediais possuem uma vida útil que depende diretamente das condições de operação e, fundamentalmente, da gestão de manutenção. Nesse contexto, a Inspeção Predial consolida-se como uma ferramenta técnica indispensável, atuando como um check-up clínico da edificação para diagnosticar anomalias construtivas e falhas de manutenção que possam comprometer a segurança e a habitabilidade, conforme preconiza a norma ABNT NBR 16747 (ABNT, 2020).

A ausência de programas de manutenção preventiva é um dos principais fatores que aceleram a degradação dos sistemas construtivos. Segundo Gomide, Neto e Gullo (2009), a manutenção negligenciada transforma pequenas manifestações patológicas em problemas complexos e de alto custo de reparo. A inspeção predial, portanto, transcende a questão estética ou econômica; trata-se de uma garantia de segurança para os usuários e de preservação do patrimônio imobiliário, permitindo que intervenções corretivas sejam planejadas antes que o grau de risco da edificação atinja níveis críticos (IBAPE, 2012).

No cenário local, a cidade de Fortaleza apresenta particularidades que tornam a inspeção predial ainda mais relevante. A capital cearense vivencia um processo contínuo de verticalização e o seu parque imobiliário está sujeito a condicionantes climáticas específicas que exigem um olhar técnico apurado. Verçoza (1991) destaca que edificações em zonas litorâneas sofrem com ciclos de molhagem e secagem e alta incidência de ventos, fatores que potencializam o transporte de agentes agressivos para o interior das estruturas.

Especificamente na região da Praia de Iracema, objeto deste estudo, as edificações estão expostas a uma das atmosferas mais agressivas do país. A proximidade com o mar submete as estruturas à ação intensa da névoa salina, rica em íons cloreto. Mesmo subjetiva, a classificação da ABNT NBR 6118 enquadra esta região entre as classes de agressividade ambiental II (Moderada) e III (Forte). A penetração desses agentes agressivos no concreto armado é a principal causa da despassivação e conseqüente corrosão das armaduras, uma manifestação patológica que, segundo Helene (1993), reduz drasticamente a vida útil da estrutura e demanda monitoramento constante.

Dessa forma, este trabalho propõe a realização de uma inspeção predial em um edifício residencial multifamiliar situado na região da Praia de Iracema, em Fortaleza. O estudo busca não apenas identificar e classificar as manifestações patológicas existentes, mas também correlacioná-las com os fatores de degradação típicos da orla marítima descritos por Silva e Cabral (2014), evidenciando a importância da engenharia diagnóstica na mitigação dos efeitos da agressividade marinha sobre o patrimônio construído.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar uma inspeção predial em um edifício residencial multifamiliar localizado na Praia de Iracema, em Fortaleza, diagnosticando as manifestações patológicas existentes e classificando-as quanto ao grau de risco, com ênfase na análise da degradação provocada pela agressividade ambiental marítima.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Fundamentar teoricamente os conceitos de engenharia diagnóstica, durabilidade das estruturas de concreto e os mecanismos de degradação típicos de zonas de alta agressividade ambiental, conforme a ABNT NBR 6118.
- b) Realizar vistoria in loco na edificação objeto de estudo para levantamento e registro fotográfico das anomalias construtivas e falhas de manutenção nos sistemas vistoriados.
- c) Identificar e mapear as principais manifestações patológicas encontradas, verificando a incidência de problemas recorrentes na região, como a corrosão de armaduras e manchas de umidade/infiltração.
- d) Classificar as irregularidades detectadas quanto ao grau de risco (Crítico, Regular ou Mínimo) e prioridade de atendimento, seguindo as diretrizes da ABNT NBR 16747 e normas do IBAPE.
- e) Propor recomendações técnicas e medidas corretivas para as patologias diagnosticadas, visando o restabelecimento do desempenho e a prolongação da vida útil da edificação.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Engenharia Diagnóstica e Manutenção Predial

3.1.1 *A importância da manutenção*

Entende-se por manutenção de uma estrutura o conjunto de atividades necessárias à garantia do seu desempenho satisfatório ao longo do tempo, ou seja, o conjunto de rotinas que tenham por finalidade o prolongamento da vida útil da obra, a um custo compensador (SOUZA; RIPPER, 1998, p. 21). Dessa forma, a manutenção de edificações é uma atividade técnica complexa que visa preservar as características de desempenho da construção e garantir a segurança dos usuários ao longo da vida útil do imóvel. Segundo a ABNT NBR 5674, a manutenção não deve ser encarada apenas como um ato de conserto, mas como um conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes.

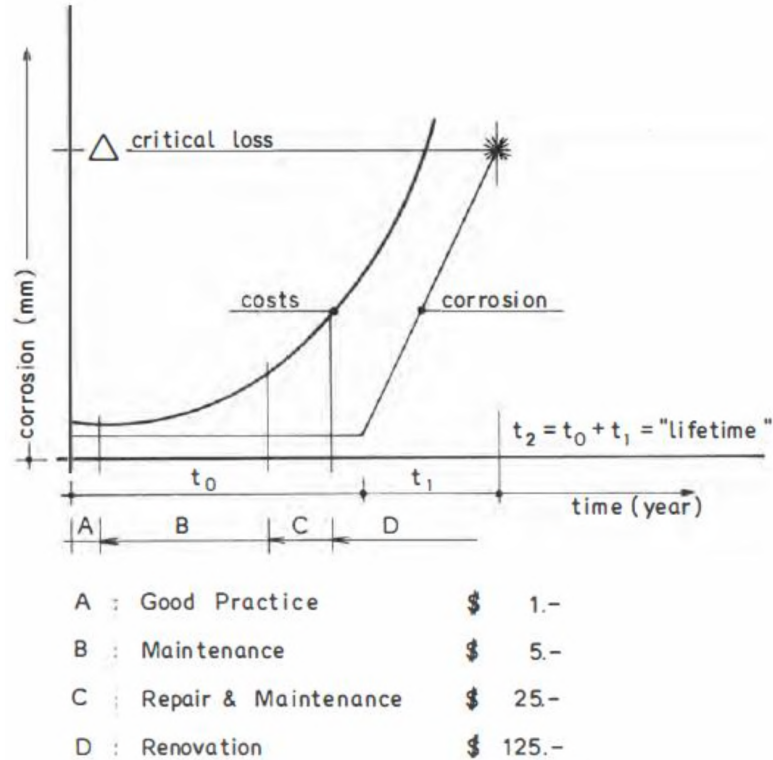
No âmbito da engenharia legal e diagnóstica, o IBAPE (2012) define que a manutenção é fundamental para mitigar o envelhecimento natural e o desgaste pelo uso. As intervenções são classicamente categorizadas em três tipos principais: corretiva, preventiva e preditiva. A manutenção corretiva é a forma mais rudimentar, ocorrendo apenas após a falha do sistema, o que gera custos elevados e riscos à segurança. Já a manutenção preventiva, foco deste estudo, atua de forma planejada para evitar o surgimento de anomalias.

A negligência na aplicação de programas preventivos é apontada na literatura como a causa raiz de diversas patologias. Souza e Ripper (1998) alertam que a ausência de monitoramento permite que problemas inicialmente simples evoluam para quadros graves. Segundo os autores, as fissuras, por exemplo, são manifestações características que funcionam como "aviso" de que a estrutura excedeu sua resistência ou sofreu movimentações indevidas. Da mesma forma, Nince (1996) destaca que problemas de infiltração estão frequentemente associados à deficiência ou inexistência de manutenção nos sistemas de impermeabilização e drenagem.

A vantagem econômica da estratégia preventiva é matematicamente comprovada pela "Lei de Evolução dos Custos", proposta por Sitter (1984). Segundo essa lei, conhecida como "Regra dos 5", os custos de intervenção seguem uma progressão geométrica (1, 5, 25, 125) conforme a etapa em que a ação é realizada. Isso demonstra que postergar a manutenção

gera um passivo financeiro exponencial, transformando um reparo simples (custo 25) em uma obra de recuperação estrutural emergencial (custo 125).

Figura 1 - Curva Corrosão x Tempo.



Fonte: Sitter (1984).

É importante destacar que, como mostrado na Figura 1, “Sitter usa como base o modelo de propagação da corrosão de armaduras, contudo, nos dias atuais tem-se conhecimento de diversos outros mecanismos de degradação de estruturas de concreto” (MARIANO; MARTINS, 2018, p. 36).

No contexto local, a falta de cultura de manutenção agrava o cenário de degradação. Silva e Cabral (2014) reforçam que o Brasil, por ser um país em desenvolvimento, não pode arcar com os custos altíssimos de reparos estruturais que poderiam ser evitados. Os autores concluíram, em estudo realizado no Ceará, que a corrosão de armaduras (presente em 96,7% dos casos analisados) e as fissuras (66,7%) estão diretamente ligadas a procedimentos inadequados e à falta de manutenção preventiva nas edificações expostas à agressividade marinha.

Portanto, a implementação de um plano de manutenção, conforme diretrizes da NBR 16747, é a única via para garantir a durabilidade prevista em projeto, especialmente em zonas de atmosfera agressiva como a orla de Fortaleza.

3.1.2 Diretrizes normativas

A publicação da norma ABNT NBR 16747:2020 (Inspeção Predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento) representou um marco para a engenharia diagnóstica brasileira, padronizando a atividade de inspeção que, até então, guiava-se majoritariamente por normas de entidades de classe, como o IBAPE. Segundo este normativo, a inspeção predial é definida como um processo de avaliação das condições técnicas, de uso, operação e manutenção da edificação, visando atestar o seu estado de conservação e desempenho.

A diretriz central da norma é a visão sistêmica. A inspeção não deve se limitar a analisar componentes isolados, mas avaliar a edificação de forma integrada, considerando a interação entre seus diversos sistemas construtivos. O objetivo é identificar irregularidades que podem ser classificadas como anomalias (perda de desempenho por problemas construtivos, como erros de projeto ou execução) ou falhas (perda de desempenho decorrente de uso inadequado ou manutenção deficiente). Essa distinção é vital pois, conforme apontam Souza e Ripper (1998), o diagnóstico correto da origem do problema, se é um vício construtivo ou falta de manutenção, é o que define a responsabilidade e a diretriz correta para o reparo.

Metodologicamente, a norma estabelece etapas rigorosas para a realização do trabalho, que iniciam muito antes da visita técnica. A etapa de Levantamento de Dados e Documentação exige a análise do Manual de Uso, Operação e Manutenção, além de projetos e históricos de intervenções anteriores. Em seguida, procede-se à Anamnese, uma investigação feita junto aos usuários, síndicos ou gestores para identificar problemas preexistentes, histórico de reclamações e a rotina de manutenção do edifício. Essa etapa é crucial para direcionar o olhar clínico do inspetor para os pontos críticos durante a vistoria.

Durante a Vistoria, a norma preconiza uma análise sensorial (visual, tátil, auditiva) abrangente. Diferente de uma perícia, que investiga as causas profundas de um problema específico, a inspeção predial funciona como um "check-up" geral. Ao identificar uma não conformidade, o inspetor deve classificá-la quanto à sua origem e, fundamentalmente, estabelecer a prioridade de intervenção.

Quanto à origem, a norma de inspeção predial do IBAPE (2012) estabelece uma taxonomia precisa para diferenciar vícios construtivos de problemas gerados pelo uso. As irregularidades dividem-se em Anomalias, descritas como deficiências construtivas que afetam o desempenho da edificação, e falhas, problemas que surgem na etapa de uso do edifício, podendo ser de Manutenção (planejamento ou execução inadequada de intervenções) ou de Uso

(utilização indevida das áreas ou equipamentos pelos usuários). No caso das anomalias, elas podem se dividir em:

- Endógenas: Originárias da própria edificação, decorrentes de falhas nas etapas de projeto, materiais ou execução da obra;
- Exógenas: Causadas por fatores externos à edificação, como danos provocados por obras vizinhas ou acidentes de terceiros;
- Naturais: Decorrentes de fenômenos da natureza previsíveis, mas que causam desgaste, ou da própria depreciação natural dos materiais (envelhecimento);
- Funcionais: Relacionadas à obsolescência funcional ou insuficiência de desempenho para novos padrões de uso, como instalações elétricas antigas que não suportam a carga atual.

Uma vez diagnosticada a origem e o risco, o inspetor deve estabelecer a ordem de prioridade para as intervenções. A NBR 16747 exige que o laudo apresente as recomendações organizadas em patamares de urgência. A metodologia clássica para essa hierarquização classifica as ações em três níveis:

- Prioridade 1 (Imediata): Ações emergenciais para corrigir problemas que apresentam risco iminente à saúde, segurança dos usuários, estabilidade da edificação ou prejuízos patrimoniais expressivos. Exemplo: recuperação de pilares com corrosão avançada ou estancamento de vazamentos graves;
- Prioridade 2 (Mediata): Ações necessárias para corrigir irregularidades que, embora não apresentem risco imediato, comprometem a funcionalidade e podem evoluir para quadros críticos se não tratadas a curto/médio prazo. Exemplo: tratamento de fissuras passivas ou impermeabilizações com falha incipiente;
- Prioridade 3 (Estimada): Ações programáveis que visam a conservação, estética ou valorização do imóvel, sem impacto direto na habitabilidade ou segurança imediata. Exemplo: pintura de fachada (quando meramente estética) ou modernização de sistemas.

No âmbito local, a cidade de Fortaleza reforçou a exigência de manutenção através da Lei Municipal nº 9.913/2012, regulamentada pelo Decreto nº 13.616/2015. Essa legislação instituiu a obrigatoriedade da Inspeção Predial periódica e a emissão do Certificado de Inspeção Predial (CIP) para edificações multifamiliares. Segundo o decreto, a periodicidade da vistoria varia conforme a idade da construção, sendo quinquenal para prédios com até 20 anos, como é o caso do objeto deste estudo. A norma municipal visa assegurar a estabilidade e a segurança

das edificações, exigindo que o laudo técnico seja registrado junto à Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA), transformando a gestão da manutenção em um requisito legal fiscalizável pelo poder público.

3.2 Manifestações Patológicas em Concreto Armado

3.2.1 Mecanismos de corrosão das armaduras

No contexto da engenharia diagnóstica, a corrosão das armaduras é amplamente reconhecida como a principal causa de deterioração precoce de estruturas de concreto armado em ambientes agressivos. Segundo Gentil (1996), a corrosão é um processo eletroquímico espontâneo e irreversível que altera as características do metal, convertendo o ferro metálico em óxidos mais estáveis, porém sem capacidade resistente.

O mecanismo inicia-se pela ruptura da camada passivadora, uma película protetora formada naturalmente ao redor do aço devido ao pH alcalino do concreto. Ribeiro (2014) explica que, uma vez rompida essa barreira (despassivação), forma-se uma pilha de corrosão composta por quatro elementos essenciais: ânodo (onde ocorre a oxidação e perda de massa), cátodo (onde ocorre a redução), eletrólito (a umidade nos poros do concreto) e o circuito elétrico (a própria barra de aço).

Do ponto de vista físico e sintomatológico, o aspecto mais crítico desse fenômeno é a expansão volumétrica. De acordo com Mehta e Monteiro (2013), os produtos da corrosão ocupam um volume significativamente maior do que o aço original. Essa expansão gera tensões internas de tração no concreto que podem exceder sua capacidade resistente, resultando no quadro clássico de fissuração longitudinal, delaminação e deslocamento do cobrimento.

Para o cenário específico deste estudo, Oliveira (2013) realizou medições focadas na atmosfera da Praia de Iracema, em Fortaleza, e constatou taxas de deposição de cloretos extremamente elevadas, impulsionadas pela ação constante dos ventos alísios. O autor destaca que a névoa salina atua como um agente catalisador, acelerando a fase de propagação da corrosão mesmo em concretos de boa qualidade aparente.

Portanto, conforme diretrizes da NBR 6118, em zonas de agressividade marinha (Classe III e IV), a integridade do cobrimento de concreto não é apenas uma questão estética, mas o principal fator de garantia da vida útil estrutural. A presença de manchas de lixiviação ou fissuras paralelas às armaduras deve ser diagnosticada como indício de que o período de iniciação cessou e a estrutura entrou em fase de deterioração ativa.

3.2.2 Fissuras e Trincas: Classificação e Diagnóstico

As fissuras são as manifestações patológicas mais comuns e, frequentemente, as primeiras a serem notadas pelos usuários, servindo como um "alerta" de que a estrutura está sob tensões não previstas ou sofrendo degradação dos materiais. No estado do Ceará, um levantamento realizado por Silva e Cabral (2014) apontou que a fissuração estava presente em 66,7% das obras vistoriadas, sendo a segunda maior incidência patológica, atrás apenas da corrosão.

Embora os termos sejam usados popularmente como sinônimos, a engenharia diagnóstica estabelece distinções baseadas na abertura da abertura e na profundidade. Segundo Aguiar (2021), baseando-se em normativas técnicas, classifica-se como fissura as aberturas superficiais e estreitas (geralmente até 0,5 mm), que afetam a estética e a estanqueidade, mas não necessariamente a estabilidade. Já as trincas (de 0,5 mm a 1,0 mm) e rachaduras (acima de 1,0 mm) representam rupturas mais profundas que seccionam o elemento e podem indicar comprometimento estrutural.

Mais importante do que a abertura, porém, é o comportamento da manifestação ao longo do tempo. O Manual de Patologia da UFMG (2010) classifica as fissuras em dois grandes grupos diagnósticos: Fissuras Passivas (ou Mortas), sendo aquelas que já atingiram sua abertura máxima e se estabilizaram; e Fissuras Ativas (ou Vivas), sendo aquelas que continuam variando sua abertura, seja por movimentação térmica diária ou porque a causa raiz do problema continua atuando.

No contexto de ambientes agressivos como a orla de Fortaleza, as fissuras assumem um papel crítico na durabilidade. Elas funcionam como "portas de entrada" facilitadas para os agentes agressivos (cloretos, CO₂, umidade). Uma fissura, mesmo que passiva e de pequena abertura, rompe a proteção natural do revestimento de concreto, permitindo que a névoa salina atinja a armadura muito antes do previsto em projeto, acelerando drasticamente o ciclo de corrosão descrito no item anterior. Segundo Campos (2016), a alta velocidade dos ventos na orla de Fortaleza intensifica o transporte desses íons cloreto, tornando qualquer descontinuidade no concreto um ponto de aceleração drástica do ciclo de corrosão.

3.2.3 Problemas de estanqueidade e infiltrações

A estanqueidade é um dos requisitos fundamentais definidos pela NBR 15575, sendo caracterizada como a capacidade do sistema de impedir a passagem indesejada de fluidos, como a água da chuva e a umidade do solo, para o interior da edificação. Quando esse sistema falha, ocorrem as infiltrações, que não representam apenas um desconforto ao usuário, mas um vetor crítico de degradação acelerada.

Segundo Medeiros, Andrade e Helene (2011), a água atua como o principal veículo de transporte para agentes agressivos no concreto. A porosidade do material e a presença de fissuras permitem que a água penetre na estrutura carregando oxigênio e sais dissolvidos, criando o ambiente eletrolítico ideal para o início da corrosão das armaduras. Em fachadas, a combinação de porosidade excessiva do revestimento com falhas de rejuntamento transforma a parede em uma esponja absorvente.

No cenário local, a incidência dessa patologia é alarmante. Silva (2011), em levantamento realizado especificamente em obras no estado do Ceará, constatou que 33,3% das edificações inspecionadas apresentavam problemas de infiltração. Esse dado reforça que, em Fortaleza, a associação entre chuvas intensas concentradas em poucos meses e a agressividade marinha potencializa as falhas de estanqueidade, exigindo manutenção preventiva rigorosa das fachadas e coberturas.

As consequências visuais mais comuns diagnosticadas na inspeção são as eflorescências, manchas esbranquiçadas causadas pela lixiviação dos compostos de cálcio, e o desenvolvimento de bolor, que comprometem a salubridade do ambiente. No entanto, o risco oculto é o mais grave: a saturação do concreto reduz sua resistividade elétrica, facilitando a corrosão das armaduras mesmo em áreas sem exposição direta à névoa salina.

3.3 Agressividade Ambiental em Zonas Litorâneas

3.3.1 Ação dos íons cloreto e carbonatação

A durabilidade das estruturas de concreto armado em regiões litorâneas é constantemente desafiada pela presença de agentes agressivos que atuam diretamente na quebra da passividade da armadura. Segundo Souza e Ripper (1998), a proteção natural do aço, garantida pela alta alcalinidade do concreto, pode ser comprometida fundamentalmente por dois mecanismos distintos: a carbonatação e o ataque por íons cloreto.

A carbonatação é um processo lento e difusivo, no qual o dióxido de carbono presente na atmosfera penetra pelos poros do concreto e reage com os compostos hidratados da pasta de cimento, principalmente o hidróxido de cálcio. Essa reação resulta na formação de carbonato de cálcio e água, o que reduz o pH do concreto para níveis abaixo de 9. Aguiar (2021) explica que, ao atingir a profundidade da armadura, essa redução de alcalinidade desestabiliza a película passivadora que protegia o aço, deixando-o vulnerável à corrosão generalizada na presença de umidade e oxigênio.

Entretanto, em ambientes marinhos, o mecanismo mais crítico e veloz é a ação dos íons cloreto. Diferentemente da carbonatação, que ataca a massa de concreto (reduzindo o pH), os cloretos atacam diretamente a armadura, podendo iniciar a corrosão mesmo em concretos com pH elevado e alcalinidade preservada. Conforme detalham Souza e Ripper (1998), esses íons penetram na estrutura através da absorção capilar ou difusão e agem como catalisadores do processo corrosivo, rompendo a passividade do aço de forma localizada e puntiforme.

A gravidade do ataque por cloretos reside no fato de que ele é frequentemente assintomático nas fases iniciais. Enquanto a carbonatação avança como uma frente uniforme, os cloretos podem penetrar profundamente através de fissuras ou falhas de concretagem, provocando uma redução severa da seção transversal da barra de aço em pontos específicos antes mesmo que surjam sinais externos evidentes de degradação na superfície do concreto.

3.3.2 A atmosfera marinha de Fortaleza

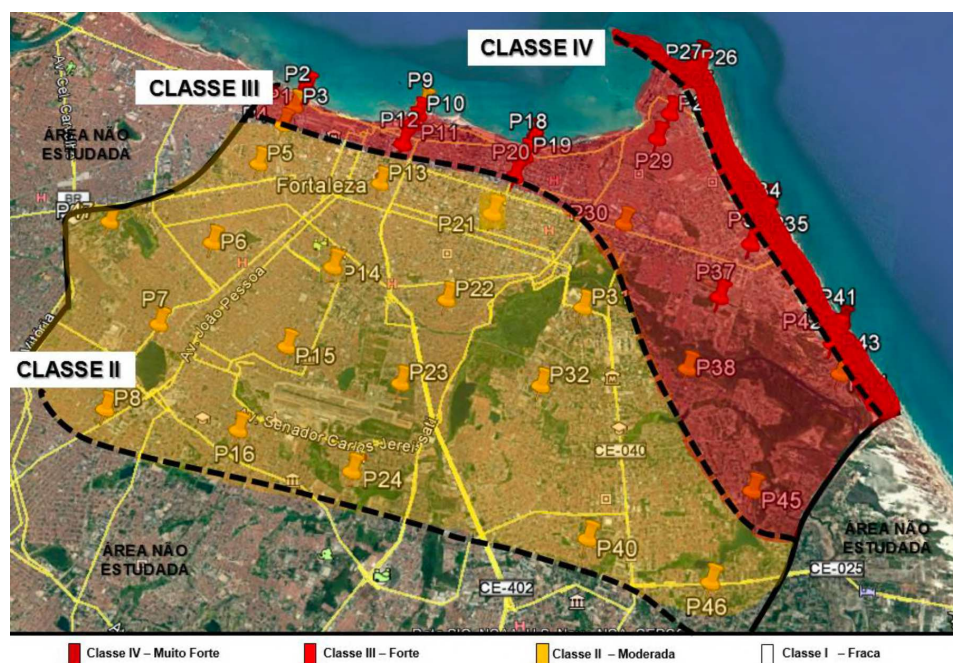
A cidade de Fortaleza apresenta um cenário de agressividade ambiental singular no contexto brasileiro, diferenciando-se de outras capitais litorâneas devido à combinação de altas temperaturas e um regime de ventos intenso e constante. Segundo Campos (2016), a direção predominante dos ventos (Leste/Sudeste) atua perpendicularmente à costa, transportando o aerossol marinho para o interior da malha urbana com velocidades que podem atingir picos de 12 m/s na orla.

Especificamente na região da Praia de Iracema, objeto de interesse deste trabalho, a agressividade também se mostra severa, embora com características distintas devido à barreira física formada pelos edifícios da orla. Oliveira (2013) observou que as edificações nesta zona funcionam como anteparos, retendo grandes concentrações de sais em suas superfícies. O estudo classificou a região como de agressividade "Forte" (Classe III), com taxas de deposição

que exigem manutenções de fachada muito mais frequentes do que o padrão convencional para evitar o acúmulo crítico de cloretos nos poros do revestimento.

Outra particularidade de Fortaleza é o alcance dessa agressividade em direção ao interior. Enquanto em outras capitais do Nordeste, como Recife e Salvador, a concentração de cloretos tende a cair a níveis insignificantes após os primeiros 500 metros da costa, Silva e Cabral (2014) demonstraram que, em Fortaleza, a concentração salina permanece em patamares elevados mesmo a distâncias superiores a 1 km do mar. Os autores atribuem esse fenômeno à intensidade dos ventos e à topografia plana, que facilitam o transporte das partículas salinas para bairros que, teoricamente, não seriam considerados zonas de atmosfera marinha. Em seu estudo, Campos (2016) propôs um mapa para a classificação das zonas de agressividade em Fortaleza e, a partir de sua análise (Figura 2), é possível perceber a alta concentração de cloretos mesmo a grandes distâncias do mar.

Figura 2 - Classificação das zonas de agressividade em Fortaleza.



Fonte: Campos (2016).

O reflexo prático dessa atmosfera hostil é a altíssima incidência de patologias. Um levantamento realizado por Silva e Cabral (2014) em obras no Ceará revelou que 96,7% das estruturas inspecionadas apresentavam corrosão de armaduras, confirmando que a agressividade local acelera drasticamente o fim da vida útil das edificações que não recebem manutenção preventiva adequada.

4 METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos nesta pesquisa, adotou-se um procedimento metodológico sistemático, estruturado para garantir que a inspeção predial fosse conduzida com rigor técnico e organização lógica. O roteiro de trabalho foi dividido em quatro etapas fundamentais: o enquadramento metodológico da pesquisa, a caracterização do objeto de estudo, os procedimentos de coleta de dados em campo e, por fim, o método de tratamento e análise das informações através de ferramentas de gestão da manutenção.

4.1 Delineamento da Pesquisa

Quanto à sua natureza, este trabalho configura-se como uma pesquisa aplicada, uma vez que busca gerar conhecimentos práticos para a solução de problemas reais relacionados à patologia das edificações em ambientes de alta agressividade.

No que tange aos objetivos, a pesquisa classifica-se como exploratória e descritiva. É exploratória por proporcionar uma maior familiaridade com o comportamento das estruturas de concreto armado frente à ação da névoa salina na orla de Fortaleza; e descritiva, pois tem como foco registrar, analisar e correlacionar as características das manifestações patológicas observadas sem que haja interferência do pesquisador sobre o objeto estudado.

Quanto aos procedimentos técnicos, optou-se pelo método do estudo de caso. Essa abordagem permite uma investigação profunda e detalhada de uma única edificação, possibilitando uma análise holística da interação entre os sistemas construtivos e o meio ambiente. A abordagem do problema é mista (quali-quantitativa): qualitativa na identificação visual e diagnóstico das anomalias, e quantitativa na mensuração do grau de criticidade através de matrizes de priorização.

4.2 Caracterização do Objeto de Estudo

Nesta etapa da metodologia, procede-se à identificação e descrição detalhada da edificação selecionada como estudo de caso. A caracterização do objeto não se limita apenas à descrição física da obra, mas constitui uma fase fundamental para contextualizar as manifestações patológicas observadas.

O procedimento consiste no levantamento das características construtivas, tipologia da edificação e, crucialmente, da sua inserção geográfica. A definição precisa da localização é

indispensável para o correto enquadramento da estrutura quanto à Classe de Agressividade Ambiental, conforme preconizado pelas normas técnicas, permitindo correlacionar os danos observados com os agentes agressivos atuantes no microclima local.

Além dos fatores ambientais, esta etapa metodológica contempla a identificação da idade da construção e da data de entrega da obra. Este marco temporal é essencial para a análise de desempenho, pois permite verificar o cumprimento dos prazos de garantia legais e técnicos, bem como avaliar se o estado de conservação é compatível com o tempo de vida útil decorrido, diferenciando o desgaste natural do envelhecimento de falhas precoces de manutenção ou execução.

4.3 Procedimentos de Coleta de Dados

A execução da vistoria técnica seguiu as diretrizes preconizadas pela norma ABNT NBR 16747, adotando-se o nível de inspeção sensorial. O processo de coleta de dados in loco obedeceu à seguinte rotina:

- **Levantamento de Informações (Anamnese):** Realizou-se uma entrevista preliminar com os responsáveis pela administração do condomínio para mapear o histórico de manutenções, identificar intervenções anteriores e registrar as principais reclamações dos usuários quanto ao desempenho da edificação.
- **Inspeção Visual e Tátil:** A vistoria percorreu as áreas comuns da edificação, incluindo a coberta, fachadas, pavimentos de garagem e pilotis. Utilizou-se a inspeção visual para detecção de anomalias aparentes.
- **Registro Fotográfico:** Todas as não conformidades identificadas foram documentadas fotograficamente para compor o acervo de análise e fundamentar o laudo técnico.

4.4 Método de Análise: Matriz GUT

Para o tratamento dos dados coletados e a definição das prioridades de manutenção, utilizou-se a ferramenta de qualidade conhecida como Matriz GUT. Segundo Kepner e Tregoe (1981), criadores do método, essa ferramenta foi desenvolvida para orientar a tomada de decisões em situações complexas, permitindo racionalizar a escolha de problemas a serem atacados prioritariamente através da atribuição de pesos a diferentes critérios.

A escolha deste método justifica-se pela necessidade de eliminar a subjetividade na classificação das manifestações patológicas. Conforme explica Periard (2011), a Matriz GUT quantifica a análise baseando-se em três variáveis distintas:

1. Gravidade (G): Analisa o impacto do problema caso ele venha a acontecer ou se agravar. Considera danos à segurança, integridade física das pessoas, meio ambiente e patrimônio.
2. Urgência (U): Avalia o tempo disponível para tomar uma atitude antes que o dano ocorra.
3. Tendência (T): Avalia o potencial de crescimento do problema ao longo do tempo se nenhuma ação for tomada.

Para uma classificação mais assertiva, Vervloet (2018) define melhor os critérios da escala, como mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Escalas da Matriz GUT.

Pontos	GRAVIDADE Consequência se nada for feito	URGÊNCIA Prazo para tomada de decisão	TENDÊNCIA Proporção do problema no futuro
5	Prejuízos extremamente graves	É necessária ação imediata	Se nada for feito, agravamento imediato
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar a curto prazo
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco graves	Pode esperar um pouco	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar

Fonte: Vervloet (2018).

O Grau de Criticidade de cada manifestação patológica é obtido pelo produto desses três fatores, resultando em um valor entre 1 e 125. Com base nessa pontuação, as falhas e anomalias foram hierarquizadas em três níveis de prioridade para orientar o plano de manutenção:

- Nível 1 (Crítico): Problemas que exigem ação imediata devido ao alto risco.
- Nível 2 (Regular): Problemas que exigem programação de curto/médio prazo.
- Nível 3 (Mínimo): Problemas estéticos ou de baixo risco, passíveis de acompanhamento.

Para a sistematização dos dados e a visualização clara do diagnóstico, todas as informações coletadas em campo, juntamente com os respectivos valores atribuídos aos critérios de Gravidade, Urgência e Tendência, serão compiladas em um Quadro Geral de Anomalias, proposto por Abreu (2025). Este quadro apresentará, de forma individualizada, o registro fotográfico da manifestação patológica, sua identificação e o cálculo do seu Grau de Criticidade.

Quadro 1 - Modelo de Quadro Geral de Anomalias.

ORIGEM				FOTOS							
Endógena, Exógena ou Funcional											
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO			1, 2 ou 3								
G	U	T	TOTAL								
CAUSA											
ANOMALIA											
MEDIDA REPARADORA											
LOCAL											

Fonte: Adaptado de Abreu (2025).

Por fim, com base nos resultados obtidos, será elaborada uma Tabela de Priorização, onde as ações corretivas serão sequenciadas de forma decrescente, classificando sua prioridade a partir do resultado final da GUT. Para tal classificação, optou-se por atribuir um intervalo entre 1 e 35 para a prioridade 3, 36 a 80 para a prioridade 2 e 81 a 125 para a prioridade 1.

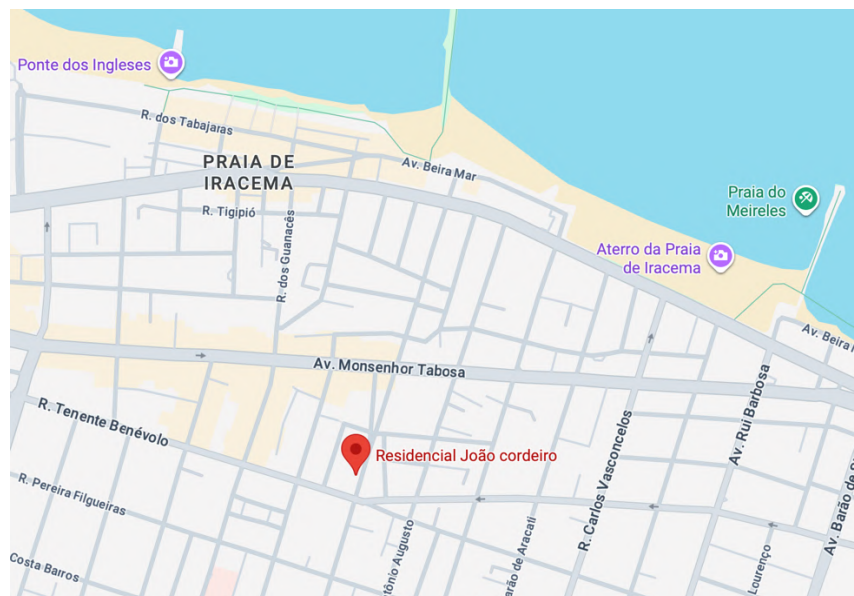
5 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os dados obtidos através da vistoria técnica realizada na edificação, bem como a análise das manifestações patológicas identificadas, classificadas de acordo com a metodologia GUT descrita anteriormente.

5.1 Descrição Técnica da Edificação

O objeto de estudo deste trabalho é o Residencial João Cordeiro, um empreendimento de uso residencial multifamiliar. A edificação está localizada na Rua João Cordeiro, nº 688, no bairro Praia de Iracema, em Fortaleza.

Figura 4 - Localização da Edificação.



Fonte: Google Maps (2025).

A localização geográfica do imóvel insere-se em uma zona de alta agressividade ambiental. Situado a cerca de 600 metros da orla marítima, o edifício recebe a incidência direta dos ventos predominantes nas direções Sudeste e Leste, que transportam névoa salina para o interior do continente. Conforme a classificação da presente na Figura 2, a região enquadra-se na Classe de Agressividade Ambiental III (Forte), fator determinante para a durabilidade dos sistemas de fachada e estrutura de concreto armado.

Quanto ao seu histórico, a construção do edifício foi concluída no final de 2015. Desta forma, a edificação acaba de completar seu 10º ano de vida útil. Este marco temporal é de extrema relevância para a análise proposta, pois representa o fim do primeiro decênio de

operação, período em que o desempenho da estrutura deixa de ser tutelado pelas garantias construtivas iniciais e passa a depender exclusivamente da gestão de manutenção e conservação implementada pelo condomínio.

A tipologia construtiva segue o padrão convencional em concreto armado, com vedação em alvenaria e revestimento externo misto, com cerâmica e pintura texturizada. A vistoria concentrou-se nas áreas de uso comum, englobando a coberta, as fachadas acessíveis visualmente e o pavimento pilotis/garagem.

5.2 Análise da Documentação Técnica e Administrativa

Conforme preconiza a norma de Inspeção Predial do IBAPE, a análise da documentação técnica é a etapa preliminar indispensável para o entendimento do histórico da edificação. Esta fase tem por objetivo verificar a legalidade do imóvel perante os órgãos públicos, bem como a existência de manuais e registros que comprovem a gestão da manutenção ao longo da vida útil do empreendimento.

Considerando que o Residencial João Cordeiro completou 10 anos de entrega, a existência do Manual de Uso, Operação e Manutenção e dos registros de atividades torna-se crucial para verificar se as garantias foram preservadas e se o desgaste observado é natural ou fruto de negligência. Dessa forma, foi solicitado ao síndico do prédio, assim como outros responsáveis por sua administração, tais documentos.

A Tabela 1 a seguir apresenta a lista de verificação dos principais documentos solicitados à administração do condomínio durante a vistoria, classificando-os quanto à sua disponibilidade.

Tabela 1 - Lista de documentos solicitados.

Documentos Solicitados	Entregue
Administrativos e Legais	
Certidão de "Habite-se"	NÃO
Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)	SIM
Convenção de Condomínio e Regimento Interno	SIM
Seguro Predial Obrigatório	NÃO
Projetos Técnicos	
Projeto Arquitetônico	NÃO
Projeto Estrutural	NÃO
Projeto de Instalações Elétricas e SPDA	NÃO
Projeto de Instalações Hidrossanitárias	NÃO
Projeto de Combate a Incêndio	NÃO

Manuais e Planos	
Manual de Uso, Operação e Manutenção	NÃO
Programa de Manutenção Preventiva	NÃO


Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 Descrição das Anomalias

Após a análise da documentação técnica e administrativa, procedeu-se à vistoria sensorial detalhada nas áreas comuns do Residencial João Cordeiro. Esta etapa tem como objetivo identificar, registrar e qualificar as manifestações patológicas visíveis que comprometem o desempenho, a funcionalidade e a segurança da edificação após seus 10 anos de utilização.

A seguir, foram listadas as anomalias encontradas nas áreas comuns do edifício:

Quadro 2 - Anomalia 1.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
4	4	5	80	
CAUSA				
Possível falha na estanqueidade.				
ANOMALIA				
Laje apresentando crescimento de vegetação e sujeira.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar correção da impermeabilização da laje.				
LOCAL				
Cobertura.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 3 - Anomalia 2.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
3	4	4	48	
CAUSA				
Possível falha na impermeabilização e estanqueidade.				
ANOMALIA				
Pintura da platibanda danificada.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar correção da pintura para proteger a estrutura contra danos futuros.				
LOCAL				
Cobertura.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 4 - Anomalia 3.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3		
G	U	T	TOTAL	
2	3	2	18	
CAUSA				
Falhas na instalação de antenas.				
ANOMALIA				
Fios e antenas obsoletas sob a laje da caixa d'água, e fixadas diretamente sobre a laje.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar a remoção das antenas obsoletas e verificar se houve ferimento a manta.				
LOCAL				
Cobertura.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 5 - Anomalia 4.

ORIGEM				FOTOS
Endógena.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
3	3	3	45	
CAUSA				
Possível corrosão de armaduras.				
ANOMALIA				
Cobogó apresentando fissuras.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar recuperação dos cobogós.				
LOCAL				
Cobertura.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 6 - Anomalia 5.

ORIGEM				FOTOS
Endógena.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		1		
G	U	T	TOTAL	
4	5	5	100	
CAUSA				
Falta de projeto.				
ANOMALIA				
Vergalhões dobrados fixados como ponto de ancoragem.				
MEDIDA REPARADORA				
Contratar empresa para realização de projeto de ancoragem atendendo as exigências normativas.				
LOCAL				
Cobertura.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 7 - Anomalia 6.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3			
G	U	T	TOTAL		
2	2	3	12		
CAUSA					
Ausência/insuficiência de contraventamento ou fissura de encontro de materiais.					
ANOMALIA					
Fissuras diagonais nas quinas da janela.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar a escarificação, aplicar tela de poliéster e recompor material.					
LOCAL					
Edificação.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 8 - Anomalia 7.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3			
G	U	T	TOTAL		
2	3	2	12		
CAUSA					
Mau assentamento ou movimentação estrutural.					
ANOMALIA					
Fissura na cerâmica.					
MEDIDA REPARADORA					
Substituição da cerâmica.					
LOCAL					
Edificação.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 9 - Anomalia 8.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
4	3	5	60		
CAUSA					
Falha na calafetação das esquadrias e/ou pontos de aberturas.					
ANOMALIA					
Manchas de infiltração.					
MEDIDA REPARADORA					
Vedação das esquadrias e dos pontos de abertura para passagem de tubulação de ar-condicionado.					
LOCAL					
Hall.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 10 - Anomalia 9.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
4	4	4	64		
CAUSA					
Possível falha na impermeabilização e estanqueidade.					
ANOMALIA					
Falha no sistema de impermeabilização da laje do mezanino.					
MEDIDA REPARADORA					
Realize teste de estanqueidade da laje, caso seja constatada a infiltração, realização do reparo do sistema de impermeabilização.					
LOCAL					
Recepção.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 11 - Anomalia 10.

ORIGEM				FOTOS
Endógena.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
4	4	4	64	
CAUSA				
Falha de execução do sistema elétrico.				
ANOMALIA				
Fios desorganizados e sem a devida proteção.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar a instalação de eletrodutos para proteção e organização dos fios.				
LOCAL				
Guarita.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 12 - Anomalia 11.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
4	4	4	64	
CAUSA				
Infiltração, possivelmente relacionada a falhas na tubulação.				
ANOMALIA				
Perfurações no forro de gesso e presença de mofo.				
MEDIDA REPARADORA				
Correção da tubulação identificada como ponto de infiltração e tratamento do mofo.				
LOCAL				
Guarita.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 13 - Anomalia 12.

ORIGEM				FOTOS
Endógena.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3		
G	U	T	TOTAL	
2	3	3	18	
CAUSA				
Movimentação da estrutura ou encontro de materiais.				
ANOMALIA				
Fissuras.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar a escarificação, aplicar tela de poliéster e recompor material.				
LOCAL				
Edificação.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 14 - Anomalia 13.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3		
G	U	T	TOTAL	
1	2	2	4	
CAUSA				
Alta agressividade do ar.				
ANOMALIA				
Pontos de ferrugem em estrutura do portão.				
MEDIDA REPARADORA				
Recuperação do portão, com lixamento, aplicação de anticorrosivo e pintura.				
LOCAL				
Pilotis.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 15 - Anomalia 14.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		1		
G	U	T	TOTAL	
4	5	5	100	
CAUSA				
Falha na estanqueidade da caixa d'água.				
ANOMALIA				
Manchas em laje de casa de máquinas, podendo ocasionar em danos aos elevadores e corrosão das armaduras.				
MEDIDA REPARADORA				
Correção da impermeabilização da caixa d'água.				
LOCAL				
Casa de máquinas.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 16 - Anomalia 15.

ORIGEM				FOTOS
Endógena.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3		
G	U	T	TOTAL	
2	2	2	8	
CAUSA				
Tubulações e caixas de inspeção sem diferenciação por cor e ausência de suporte.				
ANOMALIA				
Tubulações sem diferenciação por cor conforme norma.				
MEDIDA REPARADORA				
Identificação das tubulações por cores conforme norma técnica vigente, além da instalação de suportes adequados para garantir estabilidade, reduzir vibrações e facilitar futuras manutenções.				
LOCAL				
Edificação.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 17 - Anomalia 16.

ORIGEM				FOTOS
Endógena.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
4	3	4	48	
CAUSA				
Falha de execução.				
ANOMALIA				
Fiação a mostra.				
MEDIDA REPARADORA				
Correção do sistema de fiação da bomba.				
LOCAL				
Casa de bombas.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 18 - Anomalia 17.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
4	4	4	64	
CAUSA				
Infiltração externa.				
ANOMALIA				
Manchas.				
MEDIDA REPARADORA				
Realização de manutenção externa da fachada e correção das fissuras.				
LOCAL				
Edificação.				


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 19 - Anomalia 18.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
3	5	4	60		
CAUSA					
Ausência na vedação da tubulação.					
ANOMALIA					
Tubulação com conexão corroída.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar a substituição dos itens, para garantir o bom funcionamento do sistema.					
LOCAL					
Barrilete.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 20 - Anomalia 19.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		1			
G	U	T	TOTAL		
5	5	5	125		
CAUSA					
Falha de execução/manutenção.					
ANOMALIA					
O captor do SPDA se encontra solto, deixando a edificação vulnerável a danos em caso de raios.					
MEDIDA REPARADORA					
Correção do sistema, com o correto posicionamento e fixação do captor, garantindo a integridade e a continuidade do SPDA.					
LOCAL					
Cobertura.					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 21 - Anomalia 20.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		1			
G	U	T	TOTAL		
5	5	5	125		
CAUSA					
Alta agressividade do ar.					
ANOMALIA					
Presença de oxidação no guarda-corpo da cobertura.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar a recuperação da estrutura.					
LOCAL					
Cobertura.					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 22 - Anomalia 21.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		1			
G	U	T	TOTAL		
4	5	5	100		
CAUSA					
Falhas de projeto e execução.					
ANOMALIA					
Problemas no sistema de incêndio.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar os reparos nas portas corta-fogo, recarga dos extintores e substituição das placas de sinalização conforme exigências de segurança.					
LOCAL					
Vários locais.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 23 - Anomalia 22.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
3	4	4	48		
CAUSA					
Falha de execução.					
ANOMALIA					
Fissuras e falha no rejuntamento da piscina.					
MEDIDA REPARADORA					
Manutenção do rejunte juntamente com a correção da fissura.					
LOCAL					
Piscina.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 24 - Anomalia 23.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
3	4	4	48		
CAUSA					
Falha de execução.					
ANOMALIA					
Fios desorganizados e sem a devida proteção.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar a instalação de eletrodutos para proteção e organização dos fios.					
LOCAL					
Casa de bombas da piscina.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 25 - Anomalia 24.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3			
G	U	T	TOTAL		
2	3	2	12		
CAUSA					
Alta agressividade do ar.					
ANOMALIA					
Pontos de corrosão do gradil e suporte da cesta de basquete, trave, portão. Presença de crescimento de vegetação nas fissuras.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar recuperação das estruturas metálicas, bem como a aplicação de anticorrosivo e pintura. Limpeza e correção das fissuras.					
LOCAL					
Quadra Poliesportiva.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 26 - Anomalia 25.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3			
G	U	T	TOTAL		
4	3	2	24		
CAUSA					
Dilatação.					
ANOMALIA					
Fissuras.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar esterificação, aplicar tela de poliéster e recompor material.					
LOCAL					
Quadra Poliesportiva.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 27 - Anomalia 26.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
4	3	4	48		
CAUSA					
Infiltração.					
ANOMALIA					
Destacamento da pintura.					
MEDIDA REPARADORA					
Correção de infiltração e, posteriormente, pintura.					
LOCAL					
Casa do Gerador.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 28 - Anomalia 27.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3			
G	U	T	TOTAL		
2	2	3	12		
CAUSA					
Ausência/insuficiência de contraventamento ou encontro de materiais.					
ANOMALIA					
Fissuras diagonais nas quinas da janela.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar a escarificação, aplicar tela de poliéster e recompor material.					
LOCAL					
Casa do Gerador.					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 29 - Anomalia 28.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		1			
G	U	T	TOTAL		
5	5	5	125		
CAUSA					
Falhas de execução e manutenção.					
ANOMALIA					
Fios expostos, luminárias penduradas e ausência de espelhos na tomada. Ausência de placas de advertência.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar manutenção em todo o sistema elétrico.					
LOCAL					
Pilotis e escadas.					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 30 - Anomalia 29.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
4	3	4	48		
CAUSA					
Falha de projeto.					
ANOMALIA					
O condomínio não possui sinalização indicativa e acesso claro para deficientes visuais.					
MEDIDA REPARADORA					
Contratação de projeto de acessibilidade.					
LOCAL					
Pilotis.					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 31 - Anomalia 30.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
3	3	5	45		
CAUSA					
Umidade.					
ANOMALIA					
Destacamento da pintura.					
MEDIDA REPARADORA					
Correção de infiltração e recomposição de pintura.					
LOCAL					
Subsolo.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 32 - Anomalia 31.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		1			
G	U	T	TOTAL		
5	5	5	125		
CAUSA					
Baixo cobrimento da estrutura.					
ANOMALIA					
Pontos de exposição de armaduras.					
MEDIDA REPARADORA					
Recuperação estrutural dos locais indicados.					
LOCAL					
Subsolo.					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 33 - Anomalia 32.

ORIGEM				FOTOS	
Endógena.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		3			
G	U	T	TOTAL		
2	2	2	8		
CAUSA					
Movimentação estrutural ou encontro de materiais.					
ANOMALIA					
Fissuras.					
MEDIDA REPARADORA					
Realizar a escarificação e aplicar tela de poliéster.					
LOCAL					
Subsolo.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 34 - Anomalia 33.

ORIGEM				FOTOS	
Funcional.					
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2			
G	U	T	TOTAL		
3	3	4	36		
CAUSA					
Alta agressividade do ar.					
ANOMALIA					
Corrosão em estruturas metálicas das cobertas.					
MEDIDA REPARADORA					
Limpeza, tratamento anticorrosivo e repintura.					
LOCAL					
Garagem do pavimento pilotis.					


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 35 - Anomalia 34.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
4	3	4	48	
CAUSA				
Umidade.				
ANOMALIA				
Estufamentos, descolamentos e empolamentos na pintura, com indícios de envelhecimento.				
MEDIDA REPARADORA				
Raspagem e recomposição do material e pintura.				
LOCAL				
Subsolo.				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 36 - Anomalia 35.

ORIGEM				FOTOS
Funcional.				
PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO		2		
G	U	T	TOTAL	
5	3	5	75	
CAUSA				
Falha na impermeabilização do mezanino.				
ANOMALIA				
Sujidade e escorrimento na fachada.				
MEDIDA REPARADORA				
Realizar lavagem da fachada; manutenção das juntas; correção da impermeabilização do mezanino.				
LOCAL				
Fachada.				

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fim de estabelecer uma hierarquia clara para as atividades de manutenção, foi desenvolvida a Tabela 2, fundamentada nos critérios de priorização da Matriz GUT. Esta ferramenta sequencia as ações por grau de urgência, compatibilizando a ordem de prioridade técnica com a localização das anomalias na edificação.

Tabela 2 - Organização das prioridades de manutenção.

Número	Anomalia	Local	GUT	Prioridade
19	O captor do SPDA se encontra solto, deixando a edificação vulnerável a danos em caso de raios	Cobertura	125	1
20	Presença de oxidação no guarda-corpo da cobertura	Cobertura	125	1
28	Fios expostos, luminárias penduradas e ausência de espelhos na tomada. Ausência de placas de advertência	Pilotis e escadas	125	1
31	Pontos de exposição de armaduras	Subsolo	125	1
5	Vergalhões dobrados fixados como ponto de ancoragem	Cobertura	100	1
14	Manchas em laje de casa de máquinas, podendo ocasionar em danos aos elevadores e corrosão das armaduras	Casa de máquinas	100	1
21	Problemas no sistema de incêndio	Barrilete	100	1
1	Laje apresentando crescimento de vegetação e sujidade	Cobertura	80	2
35	Sujidade e escorrimento na fachada	Fachada	75	2
9	Falha no sistema de impermeabilização da laje do mezanino	Recepção	64	2
10	Fios desorganizados e sem a devida proteção	Guarita	64	2
11	Perfurações no forro de gesso e presença de mofo	Guarita	64	2
17	Manchas	Edificação	64	2
8	Manchas de infiltração	Hall	60	2
18	Ausência na vedação da tubulação	Barrilete	60	2
2	Pintura da platibanda danificada	Cobertura	48	2
16	Fiação a mostra	Casa de bombas	48	2
22	Fissuras e falha no rejuntamento da piscina	Piscina	48	2
23	Fios desorganizados e sem a devida proteção	Casa de bombas da piscina	48	2

26	Destacamento da pintura	Casa do Gerador	48	2
29	O condomínio não possui sinalização indicativa e acesso claro para deficientes visuais	Pilotis	48	2
34	Estufamentos, descolamentos e empolamentos na pintura, com indícios de envelhecimento	Subsolo	48	2
4	Cobogó apresentando fissuras	Cobertura	45	2
30	Destacamento da pintura	Subsolo	45	2
33	Corrosão em estruturas metálicas das cobertas	Garagem do pavimento pilotis	36	2
25	Fissuras	Quadra Poliesportiva	24	3
3	Fios e antenas obsoletas sob a laje da caixa d'água, e fixadas diretamente sobre a laje	Cobertura	18	3
12	Fissuras	Edificação	18	3
6	Fissuras diagonais nas quinas da janela	Edificação	12	3
7	Fissura na cerâmica	Edificação	12	3
24	Pontos de corrosão do gradil e suporte da cesta de basquete, trave, portão. Presença de crescimento de vegetação nas fissuras	Quadra Poliesportiva	12	3
27	Fissuras diagonais nas quinas da janela	Casa do Gerador	12	3
15	Tubulações sem diferenciação por cor conforme norma	Edificação	8	3
32	Fissuras	Subsolo	8	3
13	Pontos de ferrugem em estrutura do portão	Pilotis	4	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 Diretrizes e Recomendações Técnicas Gerais

Com base no diagnóstico realizado e na priorização definida pela Matriz GUT, estabelecem-se as diretrizes fundamentais para o plano de recuperação do Residencial João Cordeiro. Ressalta-se, inicialmente, que todas as intervenções propostas devem ser executadas por empresas especializadas, sob a responsabilidade técnica de profissionais habilitados e em estrita observância às normas da ABNT. A estratégia de recuperação deve priorizar, em um primeiro momento, o estancamento dos processos de deterioração acelerada provocados pela severa agressividade marinha local. Nesse sentido, é mandatória a intervenção imediata nos

elementos de concreto armado e nas estruturas metálicas que apresentam sinais de corrosão avançada, visando recompor a seção dos elementos degradados e restabelecer a proteção superficial das armaduras, garantindo assim a estabilidade global da edificação.

Simultaneamente às recuperações estruturais, faz-se necessária uma revisão global dos sistemas de impermeabilização e estanqueidade, visto que as múltiplas infiltrações diagnosticadas atuam como catalisadores da degradação. Recomenda-se a substituição das mantas e proteções mecânicas que atingiram o fim de sua vida útil, especialmente nas lajes de cobertura, calhas e reservatórios, eliminando os pontos de umidade que comprometem a salubridade dos ambientes. Ainda no âmbito da segurança operacional e do trabalho, é imperativo regularizar o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e as instalações elétricas das áreas comuns, corrigindo fiações expostas e fixando componentes soltos. Adicionalmente, deve-se providenciar a instalação de pontos de ancoragem certificados, viabilizando a manutenção segura das fachadas conforme as exigências normativas.

Por fim, para assegurar a sustentabilidade das intervenções e romper o ciclo de gestão puramente corretiva, recomenda-se a elaboração imediata do Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC). Este instrumento deve definir cronogramas rígidos para atividades preventivas rotineiras, como limpeza, inspeção e pintura. Paralelamente, é fundamental promover a reconstituição do acervo técnico do condomínio através da contratação dos projetos, documentação essencial para subsidiar futuras reformas e garantir a rastreabilidade das informações prediais, assegurando, em última instância, a valorização patrimonial e a segurança dos usuários.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho atingiu seu objetivo geral de realizar uma inspeção predial detalhada em um edifício residencial multifamiliar na Praia de Iracema, diagnosticando o estado de conservação de uma edificação com dez anos de uso inserida em uma zona de elevada agressividade ambiental. A aplicação da metodologia de engenharia diagnóstica, aliada à ferramenta da Matriz GUT, permitiu não apenas identificar as manifestações patológicas, mas também hierarquizar a gravidade dos problemas para orientar a tomada de decisão do condomínio.

A análise da documentação técnica revelou um cenário de gestão condominial deficiente e reativa. A inexistência de projetos estruturais, de instalações e, principalmente, a ausência de um Plano de Manutenção, Operação e Controle, confirmam que o edifício foi gerido, ao longo de sua primeira década, sob uma ótica puramente corretiva. Essa negligência documental e gerencial dificultou a análise precisa de algumas origens patológicas e evidenciou o descumprimento de normas técnicas fundamentais.

Durante a vistoria sensorial, foram diagnosticadas e catalogadas 35 anomalias. Os resultados confirmaram a hipótese de que a agressividade marinha da orla de Fortaleza, caracterizada pela intensa deposição de névoa salina e ação dos ventos, atua como um catalisador severo de degradação. Isso ficou evidente na alta incidência de corrosão de armaduras e oxidação de elementos metálicos, classificados como de Prioridade 1 pela Matriz GUT, representando riscos imediatos à estabilidade e segurança.

Além dos danos estruturais, o estudo identificou falhas graves de segurança, como a precariedade do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), com captadores soltos, e a utilização de pontos de ancoragem improvisados na cobertura. Tais irregularidades não apenas expõem a edificação e seus usuários a riscos físicos, mas também inviabilizam a execução segura de manutenções de fachada, criando um ciclo vicioso de deterioração.

Conclui-se, portanto, que o estado de conservação do Residencial João Cordeiro é incompatível com sua idade relativamente recente de dez anos. O desgaste acelerado não é fruto apenas do envelhecimento natural ou da agressividade do meio, mas, primordialmente, da ausência de uma cultura de manutenção preventiva. Para reverter este quadro, é imperativa a implementação imediata das intervenções corretivas listadas neste laudo, seguidas da adoção rigorosa de um plano de manutenção preventiva. Somente através da mudança do modelo de gestão, saindo da correção de falhas para a prevenção de danos, será possível garantir a vida útil projetada, a valorização patrimonial e, acima de tudo, a segurança dos usuários.

REFERÊNCIAS

ABREU, Beatriz Valentim de. **Inspeção Predial: Estudo de Caso do Edifício Residencial Mirante do Atlântico e do Apartamento 204 - Efeitos do tempo e do mar sobre a edificação.** 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025.

AGUIAR, Gabriel Nogueira. **Patologias em estruturas de concreto armado: Estudo de caso.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), Brasília, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575:** Edificações Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16747:** Inspeção predial - Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6118:** Projeto de estruturas de concreto — Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

CAMPOS, Ana Mara da Rocha. **Estudo da agressividade do ar atmosférico de Fortaleza/CE.** 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

FORTALEZA. Lei nº 9.913, de 16 de julho de 2012. Dispõe sobre a obrigatoriedade de vistoria técnica, inspeção predial e manutenção preventiva e periódica nas edificações no Município de Fortaleza e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, 16 jul. 2012.

FORTALEZA. Decreto nº 13.616, de 23 de junho de 2015. Regulamenta a Lei Municipal nº 9.913, de 16 de julho de 2012, que dispõe sobre a obrigatoriedade de vistoria técnica, inspeção predial e manutenção preventiva e periódica nas edificações no Município de Fortaleza e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, 23 jun. 2015.

GENTIL, Vicente. **Corrosão.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

GOMIDE, Tito Livio Ferreira; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira; GULLO, Marco Antônio. **Engenharia diagnóstica em edificações.** São Paulo: Pini, 2009.

HELENE, Paulo R. L. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado.** 1993. Tese (Livre Docência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

IBAPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional.** São Paulo: IBAPE/Nacional, 2012.

KEPNER, Charles H.; TREGOE, Benjamin B. **O novo administrador racional.** São Paulo: Atlas, 1981.

MARIANO, Brunna Alves Scardua; MARTINS, João Victor. **"Lei dos Cincos":** as referências de Sitter. 2018. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Patologia nas Obras Civis) – Instituto IDD, São Paulo, 2018.

MEDEIROS, M. H. F.; ANDRADE, J. J. O.; HELENE, P. **Durabilidade e vida útil das estruturas de concreto.** In: ISAIA, G. C. (Org.). *Concreto: Ciência e Tecnologia.* São Paulo: IBRACON, 2011.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais.** 3. ed. São Paulo: IBRACON, 2013.

NINCE, A. A. **Levantamento de dados sobre causas de deterioração de estruturas na região Centro-Oeste.** 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 1996.

OLIVEIRA, Paulo César M. **Avaliação do teor de deposição de íons cloreto na atmosfera da praia de Iracema em Fortaleza/CE.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

PERIARD, Gustavo. **Matriz GUT – Guia completo.** Sobre Administração, 2011.

RIBEIRO, D. V. **Corrosão em estruturas de concreto armado: Teoria, Controle e Técnicas de Análise.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SILVA, Felipe Alisson S. **Avaliação de teor de íons cloreto no ar atmosférico da praia do futuro em Fortaleza/Ce.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SILVA, Luiza Kilvia da; CABRAL, Antônio Eduardo Bezerra. **Levantamento de manifestações patológicas em estruturas de concreto armado no Estado do Ceará.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC), 15., 2014, Maceió. Anais... Maceió: ANTAC, 2014.

SITTER, W. R. **Costs for service life optimization: the Law of Fives.** In: CEB-RILEM INTERNATIONAL WORKSHOP, 1984, Copenhagen. *Durability of concrete structures.* Copenhagen: CEB-RILEM, 1984.

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Manual de Patologia das Construções.** Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. Belo Horizonte, 2010.

VERÇOZA, Enio José. **Patologia das edificações.** Porto Alegre: Sagra, 1991.

VERVLOET, Suzanne. **Análise de Indicadores para Execução de Inspeção Predial Regular Obrigatória e Diretrizes para o Corpo Técnico.** 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2018.