



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

ANDRESSA SILVA LIMA

**ANÁLISE DE IRREGULARIDADES DECORRENTES DO USO EM
EDIFICAÇÕES DA UFRB - *CAMPUS* SANTO ANTÔNIO DE JESUS-
BA**

Cruz das Almas
2023

ANDRESSA SILVA LIMA

**ANÁLISE DE IRREGULARIDADES DECORRENTES DO USO EM
EDIFICAÇÕES DA UFRB - *CAMPUS* SANTO ANTÔNIO DE JESUS-
BA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia como requisito básico
para a conclusão do curso de Engenharia
Civil.

Orientadora: Prof^a Dr^a Fernanda
Nepomuceno Costa

Coorientadora: Eng. Daniele Aparecida
Pereira dos Anjos

Cruz das Almas
2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai Carlos Alberto Passos Lima (*in memoriam*) que, ao longo de toda a minha jornada, desejou comigo esse momento, até o fim. Obrigada por sempre acreditar.

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA MONOGRAFIA DE
ANDRESSA SILVA LIMA

APRESENTADA AO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL, DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA, EM 01 DE NOVEMBRO
DE 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Profª Drª FERNANDA NEPOMUCENO COSTA - Orientadora
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
CETEC - UFRB

Engª DANIELE APARECIDA PEREIRA DOS ANJOS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
QUALIDADE E PÓS ENTREGA - MRV

Prof. LUCAS RIBEIRO DE SOUSA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
CETEC - UFRB

Profª MILENA BORGES DOS SANTOS CERQUEIRA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
CETEC - UFRB

“Confia no SENHOR com todo o teu coração, e não te apoies em teu próprio entendimento. Em todos os teus caminhos, reconhece-o, e ele direcionará as tuas veredas.”

Provérbios 3: 5-6

AGRADECIMENTOS

Primeiramente expresso minha gratidão a Deus. O Pai, que sempre esteve no comando de todas as coisas, cuidando de mim como a menina dos Seus olhos. A Jesus, que caminhou comigo me guiando e ensinando a cada passo. E ao Espírito Santo, que me auxiliou e consolou em todos os momentos, tanto os de aflição quanto os de alegria. Todas as coisas existem por Ele, por meio dEle e para Ele.

A minha mãe, Girlene, que me ensinou os valores e princípios que me tornam mais humana, pelo seu amor incondicional e pela sua fé, que por muitas vezes foi o meu apoio quando eu não mais acreditava. Obrigada por ser a pessoa que é e por me incentivar a ser sempre a minha melhor versão. Ao meu pai, Carlos Alberto (*in memoriam*), por depositar a sua confiança na minha jornada, investindo seu tempo e seus recursos em minha formação. Obrigada por me ensinar que o conhecimento é a única conquista que ninguém pode retirar de mim.

Agradeço também aos meus irmãos, Anderson, Aline e Carlos Alberto Jr., por servirem como inspiração, apoio e encorajamento na caminhada, e também a toda a minha família, incluindo tios, tias e primos, por tornarem os momentos da “ida pra casa” mais alegres e acolhedores.

Ao meu noivo, Frank Amaury, que comemorou comigo cada pequena conquista no processo e que também foi o meu apoio nos dias difíceis. Obrigada por ter enxugado as minhas lágrimas e por ter tornado maiores os meus sorrisos, por me impulsionar, me encorajar, acreditar em mim e por tornar a vida mais leve.

A minha orientadora, Fernanda Costa, e a coorientadora e amiga, Daniele dos Anjos, expresso meu agradecimento pela assistência prestada, por me direcionarem ao longo da realização deste trabalho, pela paciência e, sobretudo, pelo compromisso.

Ao grupo de pesquisa da Prof. Fernanda, pelo auxílio nos momentos de dúvida.

A CIMAM, pelas informações disponibilizadas.

Aos docentes do curso de Engenharia Civil da UFRB, bem como a toda a instituição, que contribuíram para a construção do conhecimento adquirido.

Não me esquecendo dos demais amigos, que foram igualmente importantes. desempenharam papéis fundamentais. Se alcancei este ponto, é graças à contribuição de todos vocês, que me auxiliaram na construção deste percurso.

ANÁLISE DE ANOMALIAS DECORRENTES DO USO EM EDIFICAÇÕES DA UFRB - CAMPUS SANTO ANTÔNIO DE JESUS

RESUMO

As edificações públicas, financiadas pelo governo e administradas pelo poder público, são planejadas de acordo com as necessidades da população, desde a fase de estudo de viabilidade até o uso. Para garantir a durabilidade, é essencial estabelecer um programa de manutenção detalhado, conforme descrito no Manual de Uso, Operação e Manutenção. A durabilidade e vida útil das edificações estão fortemente relacionados às ações dos usuários e à manutenção adequada. O uso correto da edificação e práticas de manutenção são essenciais para preservar seu desempenho e garantir que continue a funcionar conforme o esperado. Esta pesquisa, teve como objetivo o estudo do impacto das ações dos usuários em edificações da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na cidade de Santo Antônio de Jesus - BA, levando em consideração a presença ou ausência de um plano de operação, manutenção e uso. Foi realizado um estudo de caso que incluiu revisão de documentação técnica, inspeções no local, coleta de dados e registro fotográfico de irregularidades. Com base na análise dos dados, foi possível identificar as ações que mais contribuem para o surgimento das irregularidades, sendo a categoria dos revestimentos argamassados e a categoria de acessórios as mais afetadas. A primeira possui danos que estão expressamente relacionados às ações dos usuários, enquanto, a escolha de materiais no processo construtivo é um fator agravante na categoria de acessórios. Como medida para mitigar e prevenir futuras irregularidades, propõem-se ações como a implementação de práticas de manutenção preventiva e iniciativas para promover uma mudança cultural na comunidade acadêmica.

Palavras-chave: Edificações públicas, Desempenho, Estado de conservação.

ANÁLISE DE ANOMALIAS DECORRENTES DO USO EM EDIFICAÇÕES DA UFRB-CAMPUS SANTO ANTÔNIO DE JESUS

ABSTRACT

Public buildings, financed by the government and managed by the public authorities, are planned according to the needs of the population, from the feasibility study phase to use. To ensure durability, it is essential to establish a detailed maintenance program, as described in the Use, Operation and Maintenance Manual. The durability and useful life of buildings are strongly related to user actions and adequate maintenance. Correct building use and maintenance practices are essential to preserve its performance and ensure it continues to function as expected. This research aimed to study the impact of users' actions on buildings at the Federal University of Recôncavo da Bahia, in the city of Santo Antônio de Jesus - BA, taking into account the presence or absence of an operation, maintenance and use plan. . A case study was carried out that included review of technical documentation, on-site inspections, data collection and photographic recording of irregularities. Based on data analysis, it was possible to identify the actions that most contribute to the emergence of irregularities, with the mortar coverings category and the accessories category being the most affected. The first has damages that are expressly related to the actions of users, while the choice of materials in the construction process is an aggravating factor in the accessories category. As a measure to mitigate and prevent future irregularities, actions such as the implementation of preventive maintenance practices and initiatives to promote cultural change in the academic community are proposed.

Keywords: Public buildings, Performance, Condition of conservation.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Relação entre o custo da manutenção preventiva vs. custo de falha.	11
Figura 2 – Evolução dos custos - Lei de Sitter 5.	12
Figura 3 – Delineamento da pesquisa.	20
Figura 4 - Edificação do Pavilhão de Aulas I, UFRB, <i>campus</i> Santo Antônio de Jesus.	26
Figura 5 - Edificação do NUGTESP, UFRB, <i>campus</i> Santo Antônio de Jesus.	27
Figura 6 - Edificação da Biblioteca, UFRB, <i>campus</i> Santo Antônio de Jesus.	28
Figura 7 - Edificação da Residência Universitária, UFRB, <i>campus</i> Santo Antônio de Jesus.	28
Figura 8 – Marcas de riscos a lápis e resquícios de adesivo nas superfícies do revestimento argamassado em parede de um dos corredores do Pavilhão de Aulas I.	31
Figura 9 - Marcas de atrito causadas pelo encosto de cadeiras nas superfícies do revestimento argamassado em uma das salas de aula do Pavilhão de Aulas I.	31
Figura 10 - Áreas no teto sem placas de forro em uma das salas de aula do Pavilhão de Aulas I.	32
Figura 11 – Pintura danificada por possíveis cartazes anexados com material adesivo e retirados posteriormente em área externa do Pavilhão de Aulas I.	32
Figura 12 - Componente da bacia sanitária removido em um dos banheiros do Pavilhão de Aulas I.	33
Figura 13 - Mictório interditado em razão de peça danificada em um dos banheiros do Pavilhão de Aulas I.	33

Figura 14 - Proporcionalidade percentual das irregularidades ocasionadas pelo uso nos setores do Pavilhão de Aulas I.	35
Figura 15 – Piso tátil direcional com partes removidas e soltas no pátio da edificação do NUGTESP.	36
Figura 16 – Pia interditadas, com problemas de retorno, em um dos banheiros da edificação do NUGTESP.	37
Figura 17 – Pias interditadas, com sifão danificado, em um dos banheiros da edificação do NUGTESP.	37
Figura 18 – Marcas de solados de calçados dos usuários em balcão de laboratório da edificação do NUGTESP.	38
Figura 19 – Arranhões nas superfícies do revestimento argamassado na parede externa, possivelmente provocados por bicicletas encostadas, e resquícios de adesivo proveniente de colagem de cartazes.	38
Figura 20 - Piso tátil direcional com partes removidas no corredor da edificação do NUGTESP.	39
Figura 21 - Proporcionalidade percentual das irregularidades ocasionadas pelo uso, nos setores da edificação do NUGTESP.	41
Figura 22 – Marcas de fita adesiva em parede externa da edificação da Biblioteca.	42
Figura 23 – Marcas de fita adesiva em uma das paredes do salão de estudos.	42
Figura 24 – Assento de bacia sanitária danificado e solto.	43
Figura 25 – Proporcionalidade, em percentual, das irregularidades ocasionadas pelo uso, nos setores da Biblioteca.	45
Figura 26 – Piso cerâmico com marcas de ferrugem e umidade	46
Figura 27 – Basculante sem as lâminas em vidro.	46
Figura 28 – Mesa deteriorada pela umidade.	47

Figura 29 – Marcas ferrugem no revestimento cerâmico do piso da cozinha.	47
Figura 30 – Compensado danificado utilizado por cima de revestimento argamassado.	48
Figura 31– Lâminas em vidro de basculantes quebradas.	48
Figura 32 – Proporcionalidade, em percentual, das irregularidades ocasionadas pelo uso, nos setores da Residência universitária.	50

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 – Vida útil de projeto mínima e superior (VUP) ^a	6
Tabela 2 – Requisitos dos usuários utilizados como referência para definição dos critérios de desempenho.....	8
Tabela 3 – Etapas do processo de Inspeção predial.....	17
Tabela 4 - Descrição do Estado de Conservação Ambiental por Nível de Conservação e Dimensão do Ambiente.....	23
Tabela 5 - Distribuição de frequências das irregularidades causadas pelo uso, visualizadas na edificação do Pavilhão de Aulas I.....	34
Tabela 6 - Escores das Distribuições das frequências pelo Nível das Irregularidades causadas pelo uso identificadas no Pavilhão de Aulas I.....	34
Tabela 7 - Proporcionalidade das frequências das irregularidades causadas pelo uso distribuídas por parte dos setores do Pavilhão de Aulas I.....	35
Tabela 8 - Distribuição de frequências das irregularidades causadas pelo uso, visualizadas na edificação do NUGTESP.	39
Tabela 9 - Escores das distribuições das frequências pelo nível das irregularidades causadas pelo uso, identificadas na edificação do NUGTESP.	40
Tabela 10 - Proporcionalidade das frequências das irregularidades causadas pelo uso, distribuídas por parte dos setores das edificações do NUGTESP.	40
Tabela 11 - Distribuição de frequências das irregularidades causadas pelo uso, visualizadas na Biblioteca.	43
Tabela 12 - Escores das distribuições das frequências pelo nível das irregularidades causadas pelo uso, identificadas na Biblioteca.	44

Tabela 13 - Proporcionalidade das frequências das irregularidades causadas pelo uso, distribuídas por parte dos setores da Biblioteca.....	44
Tabela 14 - Distribuição de Frequências das Irregularidades causadas pelo uso visualizadas na Residência universitária.....	49
Tabela 15 - Escores das Distribuições das frequências pelo Nível das Irregularidades causadas pelo uso identificadas na Residência universitária.....	49
Tabela 16 - Proporcionalidade das frequências das irregularidades causadas pelo uso distribuídas por parte dos setores da residência universitária.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CIDOC	Coordenadoria de Informação e Documentação
CCS	Centro de Ciências da Saúde
<i>Ep</i>	Escore proporcional
<i>Epe</i>	Escore proporcional esperado
<i>Ei</i>	Escore
<i>fi</i>	Frequência absoluta
<i>fr</i>	Frequência relativa
MP	Manutenção preventiva
NBR	Norma Brasileira
NUGTESP	Núcleo de Gestão Técnico específico
NUMAP	Núcleo de Manutenção Predial
PROPAAE	Pró Reitoria de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis
SIB	Sistema Integrado de Bibliotecas
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
VU	Vida Útil
VUP	Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	x
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.2 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	4
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2 VIDA ÚTIL E DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES	5
2.1 VIDA ÚTIL DA EDIFICAÇÃO E VIDA ÚTIL PROJETADA.....	5
2.2 DESEMPENHO E DURABILIDADE	7
2.3 MANUTENÇÃO	8
2.3.1 MANUTENÇÃO ROTINEIRA	9
2.3.2 MANUTENÇÃO CORRETIVA.....	9
2.3.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	10
2.3.4 MANUTENÇÃO PREDITIVA.....	11
2.3.5 LEI DE SITTER OU REGRA DOS “5”	12
3 PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES	14
3.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	14
3.2 CLASSIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS	15
3.2.1 ANOMALIAS.....	15
3.2.2 FALHAS.....	16
3.3 INSPEÇÃO PREDIAL.....	16
4 METODOLOGIA	19
4.1 ESTRATÉGIA DA PESQUISA.....	19

4.2	DELINEAMENTO DA PESQUISA	20
4.3	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA PESQUISA.....	20
4.3.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
4.3.2	SELEÇÃO E ADAPTAÇÃO DE FERRAMENTAS.....	21
4.3.3	SELEÇÃO DAS EDIFICAÇÕES	25
5	RESULTADOS	30
5.1	PAVILHÃO DE AULAS I	30
5.2	NUGTESP	36
5.3	BIBLIOTECA	41
5.4	RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA	45
5.5	ANÁLISE E DISCUSSÕES DAS INFORMAÇÕES COLETADAS	51
6	CONCLUSÕES.....	53
7	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	55
8	REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Edificações públicas são definidas pelo Portal da Câmara de Deputados como aquelas gerenciadas por entidades públicas, de forma direta ou indireta, ou por empresas que prestam serviços públicos (Câmara de Deputados do Brasil, 2023). Elas são planejadas de acordo com a necessidade da população, considerando os aspectos legais, técnicos, econômicos e ambientais (Araújo Neto, 2015), visando beneficiar a população, seja proporcionando lazer, auxiliando na geração de emprego, possibilitando o acesso a saúde ou oferecendo oportunidade de educação e também segurança.

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, fundada em 2005, situada na região do recôncavo baiano e presente em 7 cidades, sendo elas Cruz das Almas, Santo Antônio de Jesus, Feira de Santana, Amargosa, Santo Amaro, Cachoeira e São Félix, oferta 64 cursos de graduação, além de pós-graduação incluindo especializações, residências, mestrados e doutorados. Possuindo mais de 7.500 alunos e 1500 servidores (UFRB, 2023), sendo estes docentes ou técnicos, a instituição federal gera impacto em diversos sistemas dos municípios no qual está inserida.

Enquanto instituição pública federal, a UFRB é mantida por fundos governamentais e administrada pelo poder público. Para viabilizar a realização de construções de novas edificações e manutenção das já existentes, são necessários processos licitatórios para a seleção de empresas que irão operacionalizar estas atividades. As mesmas devem ser fiscalizadas pela instituição, garantindo assim o uso adequado dos recursos e a execução das atividades com a devida qualidade. A responsabilidade por esses processos, desde a fase de licitação até a de fiscalização e controle, pertence a CIMAM, Coordenadoria de Infraestrutura e Meio Ambiente (CIMAM, 2023).

Cada edificação, na UFRB, possui uma finalidade específica e é com base nessa finalidade que seu projeto é desenvolvido e executado, entretanto esse planejamento não deve se ater apenas a etapas de projeto e execução, visto que, quando a edificação é exposta ao uso que ela exerce a função para a qual foi produzida. Sendo assim, como parte do planejamento para a garantia da durabilidade da mesma, se faz necessário a elaboração e implementação de um

programa de manutenção, explanado através do Manual de Uso, operação e manutenção (ABNT NBR 14037, 2011).

Definido pela NBR 14037 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações como um documento que contém todas as informações necessárias para nortear os serviços de conservação, uso e manutenção da edificação e operação dos equipamentos, o manual deve ser elaborado em linguagem acessível e deve ser conhecido pelos responsáveis e pelos usuários da edificação. O descumprimento das orientações de manutenção, uso e operação, ou até mesmo a não elaboração deste, ocasionará prováveis irregularidades nas edificações, as chamadas anomalias exógenas, que são denominadas dessa forma pois são causadas por fatores externos (ABNT NBR 16747, 2020), que podem estar relacionados ao meio ambiente, como a exposição às intempéries, ou ao comportamento dos usuários, que através da sua conduta podem diminuir ou prolongar o desempenho de alguns sistemas da construção.

Um bom desempenho significa que a edificação atende eficazmente às suas funções ao longo do tempo. Para que essa performance seja mantida, é essencial que a edificação seja durável, ou seja, capaz de resistir aos efeitos do envelhecimento, uso e fatores ambientais, mantendo suas características ao longo dos anos. A vida útil, por sua vez, representa o período de tempo estimado durante o qual a edificação pode desempenhar suas funções de forma satisfatória (Bolina, *et al.*, 2019).

O desempenho, a durabilidade e a vida útil de uma edificação estão intrinsecamente ligados às ações dos usuários e à manutenção adequada. O correto uso da edificação, aliado a práticas de manutenção, influencia diretamente na sua durabilidade e garante a preservação do seu desempenho assegurando que a edificação continue a funcionar conforme o esperado ao longo de sua vida útil (Bolina, *et al.*, 2019).

Segundo Araújo Neto (2015), os obstáculos na administração pública implicam em uma deterioração gradual e depreciação das edificações, fazendo com que as mesmas sejam negligenciadas pelos usuários com o decorrer do tempo. O plano de gestão de manutenção predial seria capaz de fomentar uma

mudança na cultura e nas práticas das pessoas responsáveis por esses serviços, de modo que as suas necessidades sejam atendidas de forma satisfatória.

Nesse contexto, essa pesquisa busca entender o impacto em algumas edificações da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, situadas na cidade de Santo Antônio de Jesus - BA, gerado pela ação dos usuários, levando em conta a existência ou não existência do plano de operação, manutenção e uso. Através de um estudo de caso foram coletadas informações relacionadas ao estado de conservação das edificações, as quais serão analisadas visando avaliar a influência dos usuários no desempenho dos sistemas dos imóveis.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho visa, como objetivo geral, avaliar a influência dos usuários no desempenho dos sistemas das edificações da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, *campus* de Santo Antônio de Jesus.

Para cumprimento do objetivo geral, a pesquisa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Catalogar e analisar as irregularidades encontradas nos imóveis situados na UFRB – Santo Antônio de Jesus que forem decorrentes do uso, visando estimar a sua causa e sua influência no desempenho da edificação com base no grau de prioridade;
- Avaliar o estado de conservação da edificação, bem como se e onde há a necessidade de intervenção e/ou manutenção;
- Compreender o processo de degradação por meio de observações e informações fornecidas pelos usuários;
- Sugerir ações para melhorar o estado de conservação das edificações, sendo estas pautadas na diligência dos usuários e na responsabilidade da instituição quanto a manutenção.

1.2 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Devido às restrições na coleta de dados e ao tempo disponível para a condução deste estudo, a pesquisa concentrou sua atenção nas edificações consideradas mais relevantes para os estudantes do *campus* da UFRB em Santo Antônio de Jesus, por serem as mais frequentadas pelos mesmos. Estas edificações estão detalhadas no capítulo metodológico deste trabalho, juntamente com as razões que embasaram sua seleção.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho possui uma estrutura particionada em 7 capítulos sendo a divisão da seguinte forma:

O capítulo 1, a Introdução, tem como finalidade contextualizar o tema em questão, definir o escopo da pesquisa, descrever o objetivo geral e os objetivos específicos, bem como justificar a relevância deste estudo.

Os capítulos 2 e 3 são caracterizados pela apresentação dos fundamentos teóricos que servirão como base para a elaboração do atual estudo.

O capítulo 4 compreende a detalhada descrição da metodologia empregada durante a condução deste estudo, sendo apresentada a estratégia e delineamento da pesquisa, juntamente com a descrição de cada uma de suas etapas.

O capítulo 5 são apresentadas as informações coletadas de forma segmentada por edificação. Isso engloba registros fotográficos, análise quantitativa e discussão dos dados, além uma análise qualitativa que incorpora os depoimentos obtidos por meio de conversas com os usuários.

Nos capítulos 6 e 7, são expostos, respectivamente, as conclusões obtidas pela autora deste estudo e as recomendações para pesquisas futuras que podem ser desenvolvidas com base nos resultados encontrados.

E, por fim, apresenta-se as referências bibliográficas utilizadas na elaboração e desenvolvimento do estudo.

2 VIDA ÚTIL E DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES

Tal como acontece com qualquer produto produzido pela indústria, as edificações possuem um ciclo de vida. Este ciclo é definido pelas suas fases, que incluem planejamento, projeto executivo, fabricação fora do canteiro de obras, execução e uso, considerando que as quatro primeiras compõem o processo de produção, enquanto apenas a última está relacionada ao processo de uso e operação (Bolina *et al*, 2019), onde se estabelece a vida útil da edificação.

Nas fases de planejamento e projeto, deve-se estabelecer um padrão de durabilidade desejado para a edificação. Esse padrão orientará a seleção dos materiais e técnicas a serem empregados durante a fabricação e execução. É igualmente relevante salientar que cada sistema e componente da edificação reagirá de forma distinta aos níveis de exposição e aos cuidados dos ocupantes. Portanto, é de suma importância que, ao longo da fase de uso e operação, sejam executados processos de manutenção adequados (ABNT NBR 15575-1, 2021).

2.1 VIDA ÚTIL DA EDIFICAÇÃO E VIDA ÚTIL PROJETADA

A NBR 15575-1:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais define Vida útil (VU) como uma medida temporal que quantifica a durabilidade da edificação e de seus constituintes, sendo eles seus sistemas, elementos e componentes, refere-se ao período durante o qual eles são capazes de atender às finalidades para as quais foram projetados e construídos, mantendo os níveis de desempenho estabelecidos por Norma. Isso leva em consideração a frequência e a adequada realização dos procedimentos de manutenção especificados no manual correspondente de uso, operação e manutenção (ABNT NBR 15575-1, 2021).

Já a vida útil de projeto (VUP) é definida pela NBR 15575-1:2021 como o intervalo de tempo estimado para o qual um sistema é projetado, atendendo aos requisitos de desempenho apontados em norma. Esse cálculo leva em consideração o cumprimento das normas pertinentes, o estado do conhecimento no momento do projeto e presume a execução regular e correta da manutenção. Sendo escolhida pelo projetista, ela descreve o desempenho esperado para o

edifício e seus sistemas. Essa escolha é o que deverá servir como diretriz para o processo de produção, sendo o indicativo para a seleção das técnicas e materiais que serão utilizados, dentre as infinitudes possíveis (ABNT, 2021).

A norma de desempenho, NBR 15575-1:2021 define uma Vida Útil Projetada (VUP) mínima para cada um dos sistemas que compõem a edificação, bem como para as categorias intermediário e superior, conforme indicado na Tabela 1. Esses prazos foram selecionados levando em conta o contexto socioeconômico atual (ABNT, 2021).

Tabela 1 – Vida útil de projeto mínima e superior (VUP) ^a.

Sistema	VUP (anos)		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30
^a Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037			

Fonte: ABNT NBR 15575-1, 2021.

Para assegurar que, no mínimo, a Vida Útil Projetada (VUP) da edificação seja alcançada, a norma enfatiza a necessidade de atender simultaneamente a diversos aspectos, a saber: i) a utilização de componentes e materiais de qualidade compatível com a VUP; ii) a execução com técnicas e métodos que viabilizem a obtenção da VUP; iii) a realização completa dos programas de manutenção corretiva e preventiva; iv) o cumprimento das orientações predefinidas para um uso adequado do edifício; v) a conformidade com as especificações do projeto original. Cabe aos usuários a condução dos programas de manutenção, orientado pelo manual de uso, operação e manutenção, além das diretrizes técnicas provenientes das inspeções prediais (ABNT, 2021).

2.2 DESEMPENHO E DURABILIDADE

Atrelados aos conceitos de vida útil e vida útil de projeto, estão os conceitos de desempenho e durabilidade. Conceituada pela NBR 15575-1:2021, a durabilidade de uma edificação ou de seus sistemas refere-se à sua aptidão para desempenhar suas funções durante o período de uso, seguindo as condições de operação e manutenção estipuladas no manual correspondente.

Definido também pela NBR 15575-1:2021 como o comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas, o desempenho pode ser variável de acordo com as condições de exposição, sendo elas a localidade, tendo condições climáticas diferentes por exemplo, ou o ocupante, considerando que cada um pode ter ou não cuidados diferentes no uso e manutenção (Possan e Demolier, 2018).

A NBR 15575-1:2021 também estabelece critérios para mensuração quantitativa do desempenho, que visam garantir a qualidade e a durabilidade das edificações ao longo de sua vida útil, abordando aspectos fundamentais como como segurança estrutural, conforto térmico e acústico, além de resistência ao fogo. Os critérios são embasados nos requisitos dos usuários, que se subdividem em três categorias: i) segurança, ii) habitabilidade e iii) sustentabilidade, apresentados de forma detalhada na Tabela 2. A norma pressupõe que, ao atender a esses critérios, automaticamente são cumpridos os requisitos associados, uma vez que eles servem de base para todos os outros critérios estabelecidos.

Tabela 2 – Requisitos dos usuários utilizados como referência para definição dos critérios de desempenho.

Segurança	Habitabilidade	Sustentabilidade
<ul style="list-style-type: none"> • Segurança estrutural • Segurança contra incêndio • Segurança no uso e operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Estanqueidade • Desempenho acústico • Desempenho térmico • Desempenho lumínico • Saúde, higiene e qualidade do ar • Funcionabilidade e acessibilidade • Conforto tátil 	<ul style="list-style-type: none"> • Durabilidade • Manutenibilidade • Impacto ambiental

Fonte: NBR 15575-1: 2021.

Vista como um requisito econômico, por estar relacionada ao custo global do bem imóvel, a durabilidade de elementos construtivos possui parâmetros específicos definidos por norma, considerando aspectos como exposição ao ambiente, tipo de material e métodos construtivos. A incorporação dos princípios da NBR 15575-1:2021 nas práticas de projeto e construção é crucial para assegurar a vida útil e o desempenho adequado das edificações, atendendo assim às expectativas dos usuários e contribuindo para a sustentabilidade do setor da construção civil (ABNT, 2021).

2.3 MANUTENÇÃO

A norma NBR 15575-1:2021 define a manutenção como um conjunto de atividades que tem como objetivo preservar ou restaurar a capacidade funcional de uma edificação, seus sistemas e componentes, ao mesmo tempo em que assegura um ambiente seguro e saudável para seus ocupantes ao longo do tempo. Conforme ressaltado por Araújo Neto (2015), a durabilidade das edificações está intrinsecamente relacionada com a manutenção regular e os custos associados a ela, sendo que esses custos são influenciados diretamente pelas práticas de uso dos usuários. O autor aponta que, de maneira geral, é importante que os gestores

de manutenção predial conscientizem os administradores sobre a importância de implementar uma abordagem de manutenção planejada, bem organizada e especializada, visando garantir o funcionamento eficaz das edificações ao longo do tempo.

A NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção, que oferece diretrizes para o planejamento e a execução das atividades relacionadas à manutenção de edificações, enfatiza a importância da manutenção planejada para assegurar intervenções eficientes e eficazes. Isso não apenas reduz as interrupções nas operações, mas também otimiza o uso dos recursos disponíveis. Compreender os tipos de manutenção é fundamental para garantir a longevidade e o desempenho adequado das edificações. A norma destaca três tipos principais de manutenção: i) Manutenção rotineira, ii) Manutenção corretiva e iii) Manutenção preventiva, os quais serão abordados em detalhes nos próximos tópicos (ABNT, 2012).

2.3.1 Manutenção Rotineira

A NBR 5674:2012 identifica a manutenção rotineira como o fluxo contínuo de serviços, os quais são padronizados e seguem um ciclo regular, incluindo como exemplos atividades como limpeza geral e lavagem de espaços comuns. Outros exemplos podem ser citados é a troca regular de lâmpadas e a lubrificação de partes móveis.

Em resumo, consiste em tarefas básicas executadas regularmente que tem papel fundamental na preservação do desempenho, visto que esse tipo de manutenção é essencial para manter a funcionalidade e o aspecto geral das edificações (Monjardim, 2017).

2.3.2 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é descrita pela norma NBR 5674:2012 como aquela que trata de serviços que exigem ação ou intervenção imediata, visando assegurar a continuidade de uso dos sistemas, elementos ou componentes da edificação e

prevenir potenciais riscos significativos ou danos pessoais e/ou patrimoniais para seus usuários ou proprietários.

Monjardim (2017) aponta que a intervenção é realizada em resposta às falhas ou danos resultantes da degradação, caracterizando uma manutenção corretiva não planejada, ou em resposta à obsolescência funcional, com o objetivo de restaurar o funcionamento adequado dos sistemas, caracterizando uma manutenção corretiva planejada.

O autor também indica que essa categoria de manutenção é a predominante no Brasil devido à política de intervenção somente quando os elementos atingem um estado de degradação avançado. Essa abordagem, embora comum, geralmente resulta em custos mais elevados em comparação com outros modelos de manutenção, uma vez que as intervenções são realizadas em um estágio avançado da degradação, exigindo medidas mais complexas e dispendiosas para restaurar o funcionamento adequado dos sistemas e componentes da edificação.

2.3.3 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva é compreendida pela NBR 5674:2012 por serviços agendados com antecedência, considerando as solicitações dos usuários, estimativas de durabilidade esperada dos sistemas, elementos ou componentes das edificações em uso, gravidade e urgência e relatórios regulares de verificação do estado de uso e degradação.

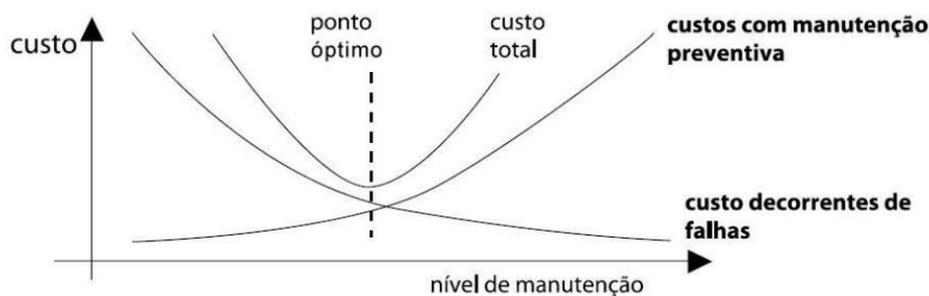
A manutenção preventiva abrange dois tipos principais: a manutenção preventiva baseada no tempo e a manutenção preventiva baseada na condição. A primeira consiste em realizar inspeções, reparos e substituições em intervalos regulares, independentemente do estado real dos componentes. A segunda envolve a análise de dados e o monitoramento das condições dos elementos da edificação, realizando intervenções quando os indicadores de desgaste ou deterioração atingem um nível pré-estabelecido (Moreira, 2010).

Moreira (2010) aponta que ao determinar o plano de manutenção mais adequado, é essencial considerar fatores cruciais, com destaque para a avaliação

dos custos envolvidos. De fato, os custos desempenham um papel primordial na decisão de adotar ou não práticas de manutenção. Para o autor é igualmente relevante convencer os usuários de que os recursos destinados aos programas de manutenção constituem, de fato, um investimento que proporciona diversas vantagens, conforme mencionado anteriormente, e que justifica os custos associados. Quando comparamos os custos de um programa de manutenção com os custos totais decorrentes da falta de conservação, torna-se mais simples compreender sua importância e aceitar sua implementação.

Para demonstrar essa relação, o autor utiliza um gráfico que representa a relação entre os custos da manutenção preventiva e os custos decorrentes de falha, que são os custos de mão-de-obra e materiais que seriam utilizados na reparação da mesma (Moreira, 2010).

Figura 1 - Relação entre o custo da manutenção preventiva vs. custo de falha.



Fonte: Moreira (2010).

2.3.4 Manutenção Preditiva

Um outro tipo de manutenção que pode ser citado é a preditiva. Ela possui foco na prevenção de falhas e na otimização dos recursos de manutenção. Essa metodologia baseia-se na coleta e análise de dados de desempenho em tempo real para prever o momento ideal de realizar a manutenção, evitando paradas não programadas e reduzindo os custos operacionais (ABNT, 1994).

2.3.5 Lei de Sitter ou Regra dos “5”

A relação da manutenção com o custo é também expressa através da Lei de Sitter ou Regra dos “5”. Ela indica que os custos relacionados à recuperação de elementos prediais podem variar de acordo com a fase de vida em que a edificação se encontra e que essa variação segue uma função matemática exponencial crescente, na qual a cada fase do processo produtivo, os custos acumulados são multiplicados por um fator de 5 (Sitter,1984 *apud* Brito *et al.*, 2022). Essa relação pode ser percebida através do Figura 2.

Figura 2 – Evolução dos custos - Lei de Sitter 5.



Fonte: Sitter,1984 *apud* Brito *et al.* (2022).

Segundo Monjardim (2017), em sua explanação sobre as fases descritas por Siitter, a fase de projeto caracteriza as medidas tomadas no período de elaboração do ante-projeto e projeto, onde podem ser analisados os métodos construtivos, sistemas, elementos e materiais a serem utilizados. A fase de execução indica ações adicionais implementadas ao longo da execução da obra, abordando aspectos que não foram identificados ou considerados durante as fases de anteprojeto e projeto. A fase de manutenção preventiva refere-se às ações empreendidas após a conclusão da obra, porém planejadas com antecedência e com base em informações prévias, seguindo um cronograma definido, e executadas por profissionais qualificados. E por fim, a fase de manutenção corretiva, que abrange os serviços destinados a identificar, reparar e fortalecer

elementos que já perderam sua capacidade de funcionamento e vida útil conforme projetado, exibindo sinais evidentes de patologia que afetam a segurança dos ocupantes e o funcionamento adequado da edificação (Monjardin, 2017).

O autor também salienta que a essência da regra não se encontra nos valores, mas na ideia de que um bom planejamento reduz substancialmente os custos. Ela enfatiza a importância da manutenção preventiva e da identificação precoce de problemas, destacando a importância de agir proativamente na manutenção de edificações para evitar custos elevados associados a intervenções corretivas tardias. Isso é fundamental para garantir a qualidade, a segurança e a durabilidade das construções.

3 PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

Segundo Souza e Ripper (2009), com o decorrer do tempo, a indústria da construção civil tem avançado na busca por edificações que atendam de forma mais eficaz às demandas da sociedade. Este progresso envolveu a evolução de materiais e técnicas construtivas. Contudo, os autores apontam que apesar dessas inovações, subsistem limitações notáveis, evidenciadas pela variedade de edificações cujo desempenho não atinge os padrões desejados.

Bolina *et al.* (2019) conceitua então a patologia das construções como a ciência que investiga os defeitos ocorrentes nos materiais de construção, componentes, elementos e, de forma geral, nas edificações. Ela tem como objetivo diagnosticar as causas e compreender os mecanismos de início e evolução dos problemas patológicos, bem como suas diversas manifestações

França *et al.* (2011), correlacionando com os termos da medicina, conceitua a patologia das construções como a investigação de anomalias ou problemas, semelhantes a "doenças" da edificação, bem como nas alterações anatômicas e funcionais resultantes desses problemas. Essas "doenças" podem ter origem durante a construção, devido ao uso inadequado de materiais e técnicas construtivas), durante a fase de projeto, ou ao longo da vida útil da edificação.

Para realizar um diagnóstico preciso é necessária uma coleta de dados ordenada, identificando todos os sintomas observados, bem como sua localização e intensidade, e através da análise desses dados, identificar os mecanismos que deram origem ao surgimento das manifestações patológicas (Tutikian e Pacheco, 2013). Outros conceitos relacionados ao diagnóstico são a Profilaxia, que se refere às medidas preventivas que visam evitar o problema ou sua propagação, o Prognóstico, que é uma análise da evolução do problema na ausência de intervenção, e a Terapia, que envolve o tratamento do problema por meio de medidas neutralizadoras e de remediação (Bolina *et al.*, 2019).

3.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

A NBR 16747:2020 – Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento conceitua as manifestações patológicas como ocorrências que

surtem como consequência de processos de degradação. Sinais e sintomas gerados por mecanismos que atuam para diminuir o desempenho de materiais, componentes ou sistemas (Bolina *et al.*, 2019) refere-se às manifestações patológicas como qualquer sinal possível de ser observado, que indique a presença de um problema e traz como exemplos as fissuras, manchamentos, deformações, etc.

Sendo o resultado visível de um mecanismo de degradação, as manifestações patológicas podem ser analisadas por meio de ensaios, que podem ser tanto destrutivos quanto não destrutivos. Através deles é possível obter informações sobre dimensões, profundidade e condições físicas relacionadas às manifestações, que permitem mapear as estruturas afetadas e fornecer parâmetros associados aos processos de deterioração (França *et al.*, 2011).

3.2 CLASSIFICAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

As manifestações patológicas podem ser caracterizadas quanto a sua origem, sendo divididas entre anomalias, que são as irregularidades relacionadas à construção ou funcionalidade, e falhas, as irregularidades originárias de atividades de manutenção inadequada, uso impróprio ou falta de manutenção (Monjardim, 2017).

3.2.1 Anomalias

Definida pela NBR 16747:2020 como qualquer irregularidade, deterioração ou condição anormal observada em um edifício ou componente de construção, as anomalias podem ser oriundas da fase de projeto, execução ou ao longo da vida útil, podendo ser ocasionada pela funcionalidade ou por fatores externos.

As anomalias são as manifestações patológicas (Bolina *et al.*, 2019) que devem ser registradas e caracterizadas no processo de inspeção, visando, através da observação e análise das mesmas, avaliar a sua importância no contexto de comportamento e segurança da estrutura, indicando as suas causas e definindo as intervenções necessárias ao problema (Souza e Ripper, 2009).

Sua fase de origem é o que irá justificar a sua classificação, podendo ser anomalia endógena ou construtiva, quando é na etapa de projeto ou execução que ocorre a perda de desempenho, quando a perda de desempenho tem relação com fatores externos exógena ou funcional (ABNT, 2020). As anomalias também podem ser caracterizadas como funcionais, sendo estas provenientes da perda de desempenho causada pelo envelhecimento natural da edificação, ocasionando o término da vida útil (IBAPE-SP, 2021).

3.2.2 Falhas

As falhas, são conceituadas pela NBR 16747:2020 como condições anormais que resultam na perda de desempenho ocasionadas pelo uso, operação e manutenção, ou seja, quando a degradação acontece de maneira precoce, associada a uso incorreto, operação inadequada e/ou manutenção inexistente (IBAPE-SP, 2021). A NBR 15575-1:2021 complementa esse conceito caracterizando a falha como um evento que prejudica a utilização, ocasionando um desempenho abaixo do esperado.

3.3 INSPEÇÃO PREDIAL

A inspeção predial, de acordo com a NBR 16747:2020, é um processo sistemático, que tem como objetivo avaliar as condições técnicas de uso, operação e manutenção de uma edificação, bem como a sua funcionalidade e a de seus sistemas e subsistemas construtivos. A avaliação analisa tanto as conformidades quanto as não conformidades de uma edificação, levando em consideração múltiplos critérios, incluindo desempenho, funcionalidade, vida útil projetada, segurança, conservação, manutenção, uso e operação dos elementos e sistemas que compõem a edificação (Monjardim, 2017)

A inspeção deve ser conduzida por profissionais qualificados e experientes e se baseia em observações sensoriais, buscando identificar irregularidades, anomalias, falhas ou deficiências que possam afetar o desempenho requerido conforme os requisitos do usuário citados na Tabela 2 do capítulo anterior do

presente estudo (ABNT, 2020). A avaliação deve seguir uma série de etapas expostas pela norma conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Etapas do processo de Inspeção predial.

Etapa	Processo	Objetivo
1	Levantamento de dados e documentação	Solicitação de acesso para consulta de documentos administrativos, técnicos e de operação/manutenção adequados ao tipo e complexidade da edificação.
2	Análise dos documentos fornecidos	Verificação dos documentos disponibilizados e descrição das não conformidades constatadas.
3	Anamnese	Coletar dados a respeito da edificação e de seu histórico por meio de entrevistas.
4	Vistoria	Constatar as manifestações patológicas e cataloga-las.
5	Classificação das irregularidades encontradas	Classificar as manifestações patológicas conforme sua origem, sendo ela anomalias ou falhas de manutenção, uso e operação.
6	Recomendações de ações para restauração	Sugerir ações técnicas para recuperar ou manter os sistemas e equipamentos afetados pelas irregularidades identificadas.
7	Organização das prioridades, por patamar de urgência	As intervenções devem ser classificadas e organizadas considerando: <ul style="list-style-type: none"> • Prioridade 1 quando a degradação compromete a segurança dos usuários, o funcionamento da edificação com risco de interrupções, a redução da vida útil, o aumento significativo dos custos de manutenção, recuperação e quando há potenciais riscos ao meio ambiente; • Prioridade 2, quando a degradação afeta parcialmente a funcionalidade, mas não prejudica a operação, a segurança e a saúde dos usuários; • Prioridade 3, quando a perda de desempenho pode ser tratada com ações planejadas, sem afetar a vida útil ou a durabilidade.
8	Avaliação da manutenção	Avaliar o cumprimento do plano de manutenção de acordo com a idade, uso e exposição ambiental da edificação.
9	Avaliação do uso	Analisar se os sistemas construtivos da edificação estão em conformidade com o projeto, normas técnicas e legislação. Se estiverem em conformidade, são classificados como uso regular; caso contrário, como uso irregular.
10	Redação do Laudo técnico de inspeção	Produzir um documento abrangente que inclui informações da edificação, descrição dos responsáveis legais, datas das vistorias, metodologia, registro de irregularidades, classificação, recomendações, avaliações de manutenção e uso, e conclusões dos profissionais da inspeção, juntamente com informações, anotações de responsabilidade técnica e assinaturas

Fonte: NBR 16747 (2020).

Os resultados da inspeção predial são documentados em um laudo técnico que fornece informações detalhadas sobre o estado da edificação. Esta é uma ferramenta de grande utilidade quando se trata de avaliar as condições de conservação de edificações em geral, determinando se os procedimentos de manutenção atualmente em vigor são insuficientes ou, em alguns casos, até mesmo inexistentes. Além disso, a inspeção predial oferece um conjunto valioso de recomendações técnicas que servem como orientação para a elaboração de planos e programas de manutenção, visando à melhoria do estado de conservação dessas edificações (ABNT, 2021).

4 METODOLOGIA

No decorrer deste capítulo serão descritas as fases do processo de construção e desenvolvimento deste estudo, sendo primeiro estabelecida a estratégia de pesquisa, em seguida a sua delimitação e, por fim, a estruturação utilizada no desenvolvimento do trabalho, expondo cada uma de suas fases.

4.1 ESTRATÉGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa adotou uma estratégia de caráter exploratório, com o propósito de identificar padrões, tendências e elementos de relevância. O estudo de caso adotado consistiu na análise detalhada de edificações específicas, abordando aspectos relacionados ao seu desempenho e durabilidade.

Para alcançar esse objetivo, foram empregadas diversas estratégias metodológicas, incluindo a revisão de documentação técnica relevante, a realização de inspeções visuais no local, a coleta de dados por meio de conversas com usuários e profissionais de manutenção, bem como o registro fotográfico de patologias identificadas. Essa abordagem permitiu uma avaliação do estado da edificação, identificando áreas de preocupação e fornecendo uma base para recomendações futuras de manutenção e melhorias.

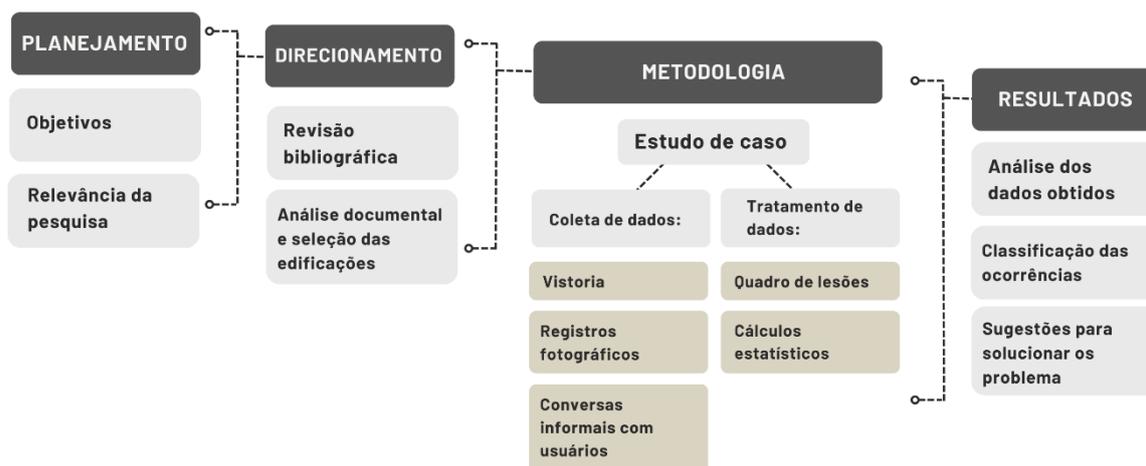
Por meio de uma abordagem metodológica combinada, envolvendo aspectos qualitativos e quantitativos, procedeu-se ao diagnóstico das irregularidades decorrentes do uso identificadas nas edificações. Além disso, foi conduzida uma análise estatística, semelhante a realizada por Cerqueira, 2022, para determinar a frequência das mesmas. Essa análise foi complementada pela consideração dos relatos fornecidos pelos usuários e pela análise do histórico das edificações.

A integração das abordagens qualitativa e quantitativa permitiu obter uma compreensão mais abrangente do cenário em estudo, abarcando tanto os aspectos subjetivos das experiências dos usuários quanto as evidências numéricas das ocorrências observadas.

4.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Visando facilitar a visualização e entendimento do delineamento da pesquisa o fluxograma representado na Figura 3.

Figura 3 – Delineamento da pesquisa.



Fonte: Autor.

4.3 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA PESQUISA

Após a percepção do problema e de sua relevância no meio, proporcionando o estabelecimento dos objetivos, a pesquisa teve seguimento conforme as seções apresentadas a seguir.

4.3.1 Revisão Bibliográfica

A fase inicial deste estudo compreendeu a realização de um levantamento de dados científicos, os quais foram empregados como fundamentação e direcionamento das análises subsequentes. Normas técnicas, publicações literárias, teses e artigos científicos relacionados ao campo de estudo foram consultados, com o propósito de estabelecer as definições adotadas na pesquisa.

4.3.2 Seleção e Adaptação de Ferramentas

Com o objetivo de obter dados confiáveis e de relevância significativa, os métodos foram selecionados de acordo com a natureza da pesquisa, e a adaptação das ferramentas ao contexto específico permitiu uma coleta eficaz. Ao longo deste tópico são descritas as ferramentas utilizadas para a obtenção dos dados que fundamentaram a análise.

4.3.2.1 Entrevistas

No decorrer da inspeção foram realizadas conversas com servidores e estudantes do Centro de Ciência e Saúde (CCS) da UFRB. Os mesmos foram interrogados a respeito de diversos tópicos, como problemas frequentes nas edificações, histórico de manutenção, nível de satisfação geral com as instalações e percepção de responsabilidade.

As conversas desempenharam um papel fundamental na compreensão das necessidades dos usuários, na identificação de problemas que talvez não fossem imediatamente visíveis e na oferta de informações valiosas para a elaboração de recomendações relativas à manutenção e melhoria das instalações.

4.3.2.2 Análise Documental

Essa abordagem documental adotada na pesquisa buscou uma base sólida para compreender a história, manutenção e uso das edificações, contribuindo para uma análise abrangente do estado de conservação e desempenho ao longo do tempo.

Foram solicitados diversos documentos para revisão e avaliação, sendo eles registros de informações relevantes relacionadas às edificações em foco, manuais de uso e manutenção, relatórios de inspeção anteriores, registros de ocorrências, entre outros. Contudo, é importante destacar que esses documentos não foram disponibilizados para a análise, uma vez que se tratam de informações de caráter particular da instituição. Tal fato foi confirmado durante conversas com os servidores e técnicos responsáveis pelos processos de manutenção.

Adicionalmente, foi esclarecido que a instituição, no caso a UFRB, não dispõe de um Manual de Manutenção, possuindo apenas o Manual de Uso, mas este também não foi fornecido para análise. Além disso, foi informado que não são elaborados manuais de manutenção, sendo o controle efetuado por meio do registro de ocorrências e da emissão de ordens de serviço, os quais, da mesma forma, não foram disponibilizados para análise.

4.3.2.3 Observação Direta

Após o processo de seleção e identificação das edificações a serem submetidas à análise, procedeu-se com as vistorias nas áreas externas e internas das unidades selecionadas. Ressalta-se que essas vistorias ocorreram durante o funcionamento regular das atividades administrativas e acadêmicas, quando as edificações estavam em uso normal.

As vistorias, realizadas no dia 28 de setembro de 2023, no turno matutino e vespertino, foram efetuadas através de uma avaliação sensorial, sem a prática de ensaios destrutivos ou não-destrutivos, com o objetivo de identificar quaisquer irregularidades decorrentes das ações cotidianas dos usuários desses espaços. Visando uma análise detalhada dos danos causados pelos usuários nas edificações, com o objetivo de compreender a sua influência na condição atual dos prédios, os resultados provenientes da inspeção serão processados tanto qualitativamente quanto quantitativamente, através da aplicação dos cálculos estatísticos.

Todas as irregularidades e deficiências identificadas foram devidamente registradas por meio do preenchimento do quadro de lesões (APÊNDICE) desenvolvido por Cerqueira (2022), com base nos parâmetros estabelecidos por Fellipe e Kuhnen (2011), que estabelece categorias, i) revestimentos argamassados, caracterizado pelas áreas cobertas por argamassa e materiais aplicados sobre ela, como tintas e vernizes; ii) revestimentos cerâmicos, sendo estes os pisos cerâmicos e azulejos; iii) elementos acessórios, são os objetos presentes nas áreas internas e externas da edificação; iv) elementos estruturais, que englobaram todos aqueles cuja ausência afetaria a funcionalidade da construção, ou seja, componentes que contribuem para definir a integridade do

edifício; e v) esquadrias, referindo-se aos elementos que possibilitam a entrada e saída de usuários, bem como a ventilação natural da edificação.

A análise foi conduzida através da criação de tabelas de frequência, nas quais serão apresentados os diversos tipos de irregularidades identificadas em áreas específicas, juntamente com a avaliação do nível de deterioração em cada setor observado Tabela 4. Esse nível será categorizado em uma escala de 1 a 5, conforme detalhado na Tabela 4.

Tabela 4 - Descrição do Estado de Conservação Ambiental por Nível de Conservação e Dimensão do Ambiente.

Nível	Dimensão da edificação		
	Revestimentos (argamassados e cerâmicos)	Elementos acessórios	Elementos essenciais (estruturais e esquadrias)
5	Aparência intacta, nenhum dano observado.	Aparência intacta, nenhum dano observado.	Aparência intacta, nenhum dano observado.
4	Presença de marcas deixadas por mãos e calçados; bem como de produtos atirados contra a superfície observada, como papéis e alimentos.	Presença de riscos e/ou aranhões na superfície do elemento.	Elemento deformado.
3	Presença de riscos, produzidos por sprays, canetas, lápis, giz ou artigos similares, ocupando área de tamanho inferior àquela de superfícies intactas. Riscos acompanhados ou não de marcas como as descritas no Nível 4.	Elemento deformado, quebrado, rasgado ou lascado, mas ainda com possibilidade de utilização.	Elemento quebrado, rasgado ou lascado.
2	Presença de riscos, produzidos por sprays, canetas, lápis, giz ou artigos similares, ocupando área equivalente àquela de superfícies intactas. Riscos acompanhados ou não de marcas como as descritas no Nível 4.	Elemento que sofreu perda de algum componente, mas ainda apresenta possibilidade de utilização.	Elemento que sofreu perda de algum componente ou parte constituinte.
1	Presença de riscos, produzidos por sprays, canetas, lápis, giz ou artigos similares, ocupando área superior àquela de superfícies intactas. Riscos acompanhados ou não de marcas como as descritas no Nível 4.	Evidência de que o elemento tenha sido removido ou se tornado inutilizável.	Evidência de que o elemento tenha sido removido.

Fonte: Adaptada de Cerqueira (2022).

As frequências são apresentadas de duas maneiras: como frequência absoluta (fi), que representa a quantidade de setores avaliados com o mesmo nível de dano, e como frequência relativa (fr), que é a proporção percentual entre a frequência absoluta e o número total de setores avaliados na edificação em questão.

$$fr = \frac{fi}{\sum_{i=0}^n fi} \times 100 \quad (\text{equação 1})$$

O cálculo do escore (Ei) envolve a multiplicação do peso associado ao nível pela frequência absoluta atribuída a ele. O escore percentual ($E(\%)$) é obtido pela relação entre o escore de cada setor e a soma total dos escores.

$$Ei = (\text{peso do nível: } 5,4,3,2 \text{ ou } 1) \times fi \quad (\text{equação 2})$$

$$E(\%) = \frac{Ei}{\sum_{i=0}^n Ei} \quad (\text{equação 3})$$

Em alguns setores, nem todas as categorias de avaliação estão presentes, como ocorre em casos em que há apenas revestimento cerâmico ou revestimento argamassado. Para obter uma avaliação mais precisa do estado de conservação de cada setor, vamos empregar o escore proporcional (Ep). Esse escore é calculado considerando a relação entre o valor obtido para o escore de um setor específico (Ei), e o somatório de suas frequências absolutas (fi), multiplicado por N , onde este representa o número total de setores.

$$Ep = \frac{\sum_{i=0}^n Ei}{\sum_{i=0}^n fi} \times N \quad (\text{equação 4})$$

É possível estabelecer também um valor de escore proporcional esperado (Epe) como:

$$Epe = 5 \times N \quad (\text{equação 5})$$

visto que a menor frequência absoluta existente é a de 1 e o escore tem relação direta com o peso do nível, sendo o nível 5 o mais conservador.

Comparando o valor do escore proporcional (Ep), com o esperado (Epe), encontramos então a variação do escore proporcional (ΔEp).

$$\Delta Ep = |Ep - Epe| \quad (\text{equação 6})$$

Os resultados desses dados, após serem devidamente processados, auxiliaram na avaliação da necessidade de ação por parte do setor executivo encarregado da manutenção na UFRB. Essa ação não apenas visa resolver as questões identificadas, mas também envolve o desenvolvimento de estratégias de conscientização junto à comunidade acadêmica, visando sensibilizar os usuários quanto à importância de preservar as edificações da universidade.

4.3.2.4 Registro Fotográfico

Durante a realização da vistoria, utilizou-se um *smartphone* para registrar imagens das irregularidades decorrentes do uso encontradas nas edificações estudadas. Essas imagens foram cruciais para documentar com precisão as condições e danos encontrados, contribuindo para catalogação e análise posterior. As mesmas foram incorporadas ao banco de dados da pesquisa, fornecendo suporte visual fundamental para a avaliação qualitativa e quantitativa do estado de conservação das edificações. A praticidade e mobilidade oferecidas pelo dispositivo móvel facilitaram a coleta de dados em campo, otimizando o processo de inspeção.

4.3.3 **Seleção das Edificações**

Localizadas em Santo Antônio de Jesus, município do recôncavo baiano que possui cerca de 103.055 habitantes (IBGE, 2022), as edificações analisadas na presente pesquisa estão inseridas na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Possuindo um modelo multicampi, a UFRB está localizada em sete cidades, através de sete centros de ensino, sendo a sua sede administrativa situada no *campus* de Cruz das almas (UFRB, 2023). O Centro de Ciências da Saúde, sediado no campus de Santo Antônio de Jesus, possuindo um total de 12 edificações, foi iniciado no ano de 2006 e oferta 5 cursos de graduação (Carneiros, 2022).

As edificações analisadas na presente pesquisa se encontram no CCS e foram selecionadas utilizando a mesma estratégia adotada por Cerqueira (2022), que considerou a significativa circulação de pessoas nos espaços, dessa forma, optou-se por edificações que servem como locais de intensa atividade e interação, visto que a sua conservação e manutenção são de interesse crítico para garantir a funcionalidade e a segurança das instalações.

Listadas a seguir, estão as edificações abrangidas por esse estudo, bem como as suas informações segundo os registros expostos pela UFRB.

O Pavilhão de Aulas I (Figura 4), inaugurado em 2008 (Carneiros, 2022), compreende tanto o setor administrativo do CCS, quanto os espaços destinados à ministração de aulas teóricas. A edificação é subdividida em dois pavimentos, sendo o térreo composto pela maior parte das salas de aulas presentes no prédio, além das salas do Núcleo Administrativo, Núcleo de Apoio e Gerência Técnica, e o segundo pavimento se encontram as salas dos colegiados dos cursos, os gabinetes dos docentes, Núcleo Acadêmico, além de áreas de convivência, sala de reuniões e mais algumas salas de aula.

Figura 4 - Edificação do Pavilhão de Aulas I, UFRB, *campus* Santo Antônio de Jesus.



Fonte: Autor.

O Núcleo de Gestão Técnica Específica (NUGTESP) (Figura 5), inaugurado em 2017 (Carneiros, 2022), tem como principal objetivo apoiar, coordenar e promover ações relacionadas a questões laboratoriais. Os Laboratórios de Ensino,

Pesquisa e Extensão do (CCS) da (UFRB) oferecem infraestrutura para atividades de ensino, pesquisa e extensão. Profissionais capacitados atuam nas áreas de Análises Clínicas, Anatomia, Biomedicina, Biologia, Nutrição, Química e Enfermagem, priorizando a realização de aulas práticas e apoiando projetos de pesquisa e extensão ligados aos cursos de graduação e pós-graduação (CCS UFRB, 2023).

Figura 5 - Edificação do NUGTESP, UFRB, *campus* Santo Antônio de Jesus.



Fonte: Autor.

A Biblioteca Universitária (Figura 6), inaugurada em 2020 (Carneiros, 2022), apoia programas de ensino, pesquisa e extensão do Centro de Ciências da Saúde e está integrada ao Sistema Integrado de Bibliotecas (SIB) da UFRB, sob a supervisão da Coordenadoria de Informação e Documentação (Cidoc) (BIBLIOTECA DO CCS, 2023). A Biblioteca não apenas facilita o empréstimo e devolução de materiais bibliográficos em todo o *campus*, mas também proporciona espaço de aprendizado. Ela oferece um ambiente propício para estudos individuais e colaborativos, contendo um salão climatizado dedicado a esse fim, bem como salas para grupos de estudos. Além disso ela ainda dispõe de um auditório para eventos e uma sala para descanso.

Figura 6 - Edificação da Biblioteca, UFRB, *campus* Santo Antônio de Jesus.



Fonte: Autor.

A Residência Universitária (Figura 7) é destinada a estudantes beneficiados pelo Programa de Permanência, especificamente na categoria de auxílio à moradia, promovida pela Pró-Reitoria de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis (PROPAAE) da UFRB.

Figura 7 - Edificação da Residência Universitária, UFRB, *campus* Santo Antônio de Jesus.



Fonte: Autor.

As edificações do Pavilhão de Aulas I, do NUGTESP e da Biblioteca acomodam a maior parte dos usuários, pois são destinados a uma ampla variedade de cursos de graduação e pós-graduação oferecidos pelo CCS, além de incluírem

áreas administrativas, possuindo assim intensa movimentação de pessoas. A Residência Universitária, embora não siga o mesmo padrão de movimentação que as outras edificações já citadas, foi incluída neste estudo devido à sua distinta finalidade de uso em comparação com outras edificações do *campus*, uma vez que é destinada à moradia e não a atividades acadêmicas.

5 RESULTADOS

As edificações objeto deste estudo foram setorizadas considerando as características distintas de suas partes, seguindo o padrão apresentado por Cerqueira (2022). Dentro desses setores avaliados foram analisadas as categorias, e para cada uma delas, foi atribuída uma pontuação correspondente ao grau de deterioração visualmente identificado.

As figuras apresentadas no seguinte capítulo evidenciam as irregularidades encontradas nas edificações em estudo e as tabelas buscam descrever as frequências das irregularidades decorrentes do uso em cada componente da construção que foi inspecionado. Associados a essas frequências, fornecemos também os escores atribuídos a cada componente analisado.

São apresentados também gráficos comparativos dos dados quantitativos obtidos na pesquisa, sendo possível analisar, a partir deles, qual a categoria de maior deterioração em cada edificação e comparar com as demais.

5.1 PAVILHÃO DE AULAS I

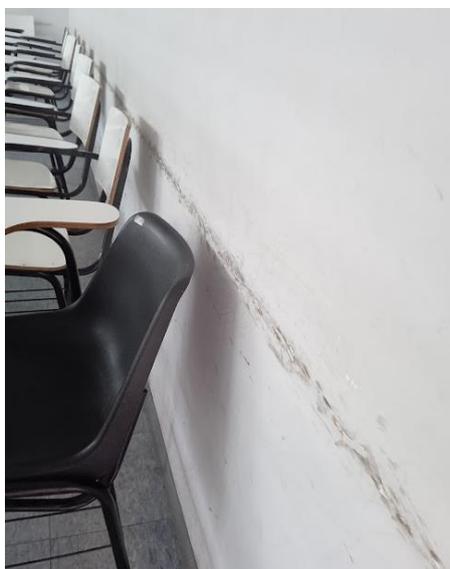
A Figura 8 até a Figura 13 ilustram algumas das irregularidades identificadas durante a vistoria. Estas incluem marcas de atrito causadas pelo encosto de cadeiras, marcas de risco a lápis e resquícios de adesivos nas superfícies do revestimento argamassado, um componente da bacia sanitária removido e um mictório fora de uso. Também, podem ser observadas áreas sem placas de forro no teto de uma das salas de aula e a retirada do revestimento cerâmico de uma das paredes do laboratório de TI.

Figura 8 – Marcas de riscos a lápis e resquícios de adesivo nas superfícies do revestimento argamassado em parede de um dos corredores do Pavilhão de Aulas I.



Fonte: Autor.

Figura 9 - Marcas de atrito causadas pelo encosto de cadeiras nas superfícies do revestimento argamassado em uma das salas de aula do Pavilhão de Aulas I.



Fonte: Autor.

Figura 10 - Áreas no teto sem placas de forro em uma das salas de aula do Pavilhão de Aulas I.



Fonte: Autor.

Figura 11 – Pintura danificada por possíveis cartazes anexados com material adesivo e retirados posteriormente em área externa do Pavilhão de Aulas I.



Fonte: Autor.

Figura 12 - Componente da bacia sanitária removido em um dos banheiros do Pavilhão de Aulas I.



Fonte: Autor.

Figura 13 - Mictório interditado em razão de peça danificada em um dos banheiros do Pavilhão de Aulas I.



Fonte: Autor.

A edificação foi segmentada em 11 setores para fins de avaliação, são eles: escritórios, gabinetes, parte externa, pátio, recepção, sala de reuniões, laboratórios, sala dos docentes, salas de aula, banheiros e copa. A apresentação

e análise dos dados coletados durante a inspeção podem ser encontradas nas Tabela 5 Tabela 6 Tabela 7.

Tabela 5 - Distribuição de frequências das irregularidades causadas pelo uso, visualizadas na edificação do Pavilhão de Aulas I

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS										
Local	Revestimentos Argamassados		Revestimentos Cerâmicos		Acessórios		Elementos Estruturais		Esquadrias	
Nível	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr
5	0	0,0%	4	100,0%	5	50,0%	6	54,5%	4	40,0%
4	7	77,8%	0	0,0%	2	20,0%	0	0,0%	5	50,0%
3	2	22,2%	0	0,0%	2	20,0%	0	0,0%	1	10,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	36,4%	0	0,0%
1	0	0,0%	0	0,0%	1	10,0%	1	9,1%	0	0,0%
Σ	9	100,0%	4	100,0%	10	100,0%	11	100,0%	10	100,0%

Fonte: Autor.

Tabela 6 - Escores das Distribuições das frequências pelo Nível das Irregularidades causadas pelo uso identificadas no Pavilhão de Aulas I.

Escores das Distribuições										
Local	Revestimentos Argamassados		Revestimentos Cerâmicos		Acessórios		Elementos Estruturais		Esquadrias	
Nível	E	E%	E	E%	E	E%	E	E%	E	E%
5	0	0,0%	20	100,0%	25	62,5%	30	76,9%	20	46,5%
4	28	82,4%	0	0,0%	8	20,0%	0	0,0%	20	46,5%
3	6	17,6%	0	0,0%	6	15,0%	0	0,0%	3	7,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	8	20,5%	0	0,0%
1	0	0,0%	0	0,0%	1	2,5%	1	2,6%	0	0,0%
Σ	34	100,0%	20	100,0%	40	100,0%	39	100,0%	43	100,0%

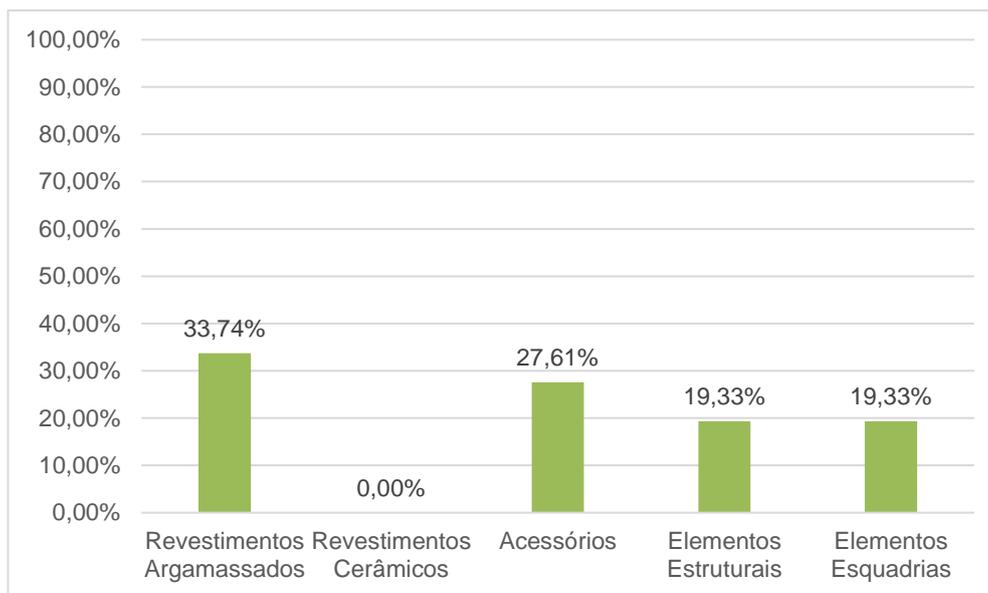
Fonte: Autor.

Tabela 7 - Proporcionalidade das frequências das irregularidades causadas pelo uso distribuídas por parte dos setores do Pavilhão de Aulas I.

Escore Proporcional por Parte Inspeccionada				
Escalas	Ep	Epe	ΔEp	ΔEp%
Revestimentos Argamassados	41,56	55,00	13,44	33,74%
Revestimentos Cerâmicos	55,00	55,00	0,00	0,00%
Acessórios	44,00	55,00	11,00	27,61%
Elementos Estruturais	47,30	55,00	7,70	19,33%
Esquadrias	47,30	55,00	7,70	19,33%
Σ	235,16	275,00	39,84	100,00%

Fonte: Autor.

Figura 14 - Proporcionalidade percentual das irregularidades ocasionadas pelo uso nos setores do Pavilhão de Aulas I.



Fonte: Autor.

Com base na Figura 14, nota-se uma distribuição relativamente uniforme entre as diferentes categorias de irregularidades encontradas, com uma ligeira ênfase na categoria de revestimentos argamassados.

5.2 NUGTESP

As Figura 15 e Figura 20 apresentam algumas das irregularidades, ocasionadas pelo uso, que foram identificadas. Essas irregularidades englobam a presença de piso tátil direcional com partes removidas e soltas, marcas deixadas pelos solados dos calçados dos usuários, bem como arranhões, possivelmente provocados por bicicletas encostadas, e resquícios de adesivo nas superfícies do revestimento argamassado na parede externa e torneiras de banheiro inutilizadas.

Figura 15 – Piso tátil direcional com partes removidas e soltas no pátio da edificação do NUGTESP.



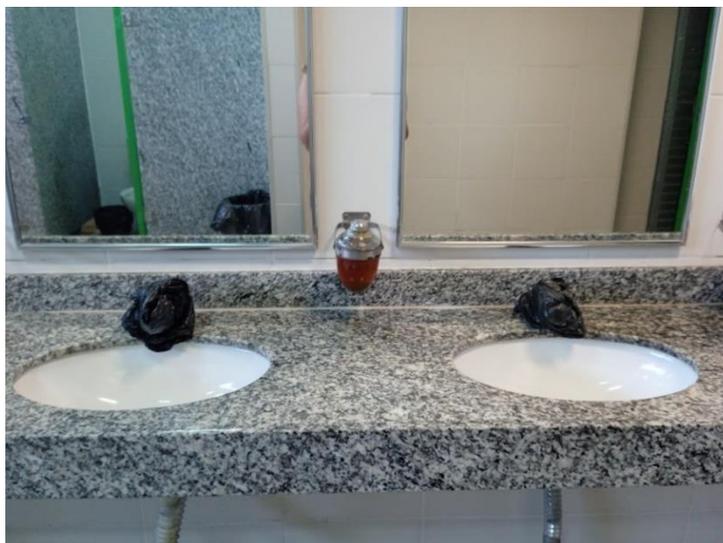
Fonte: Autor.

Figura 16 – Pia interditadas, com problemas de retorno, em um dos banheiros da edificação do NUGTESP.



Fonte: Autor.

Figura 17 – Pias interditadas, com sifão danificado, em um dos banheiros da edificação do NUGTESP.



Fonte: Autor.

Figura 18 – Marcas de solados de calçados dos usuários em balcão de laboratório da edificação do NUGTESP.



Fonte: Autor.

Figura 19 – Arranhões nas superfícies do revestimento argamassado na parede externa, possivelmente provocados por bicicletas encostadas, e resquícios de adesivo proveniente de colagem de cartazes.



Fonte: Autor.

Figura 20 - Piso tátil direcional com partes removidas no corredor da edificação do NUGTESP.



Fonte: Autor.

A edificação foi segmentada em 5 setores para fins de avaliação, são eles: recepção, parte externa, pátio, laboratórios e banheiros. Os dados coletados durante a inspeção estão apresentados nas Tabela 8 Tabela 9 Tabela 10.

Tabela 8 - Distribuição de frequências das irregularidades causadas pelo uso, visualizadas na edificação do NUGTESP.

Distribuição de Frequências										
Local	Revestimentos Argamassados		Revestimentos Cerâmicos		Acessórios		Elementos Estruturais		Esquadrias	
Nível	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr
5	0	0,0%	2	100,0%	1	25,0%	5	100,0%	5	100,0%
4	4	100,0%	0	0,0%	1	25,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	0	0,0%	0	0,0%	1	25,0%	0	0,0%	0	0,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
1	0	0,0%	0	0,0%	1	25,0%	0	0,0%	0	0,0%
Σ	4	100,0%	2	100,0%	4	100,0%	5	100,0%	5	100,0%

Fonte: Autor.

Tabela 9 - Escores das distribuições das frequências pelo nível das irregularidades causadas pelo uso, identificadas na edificação do NUGTESP.

Escores das Distribuições das Frequências										
Local	Revestimentos Argamassados		Revestimentos Cerâmicos		Acessórios		Elementos Estruturais		Esquadrias	
Nível	E	E%	E	E%	E	E%	E	E%	E	E%
5	0	0,0%	10	100,0%	5	38,5%	25	100,0%	25	100,0%
4	16	100,0%	0	0,0%	4	30,8%	0	0,0%	0	0,0%
3	0	0,0%	0	0,0%	3	23,1%	0	0,0%	0	0,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
1	0	0,0%	0	0,0%	1	7,7%	0	0,0%	0	0,0%
∑	16	100,0%	10	100,0%	13	100,0%	25	100,0%	25	100,0%

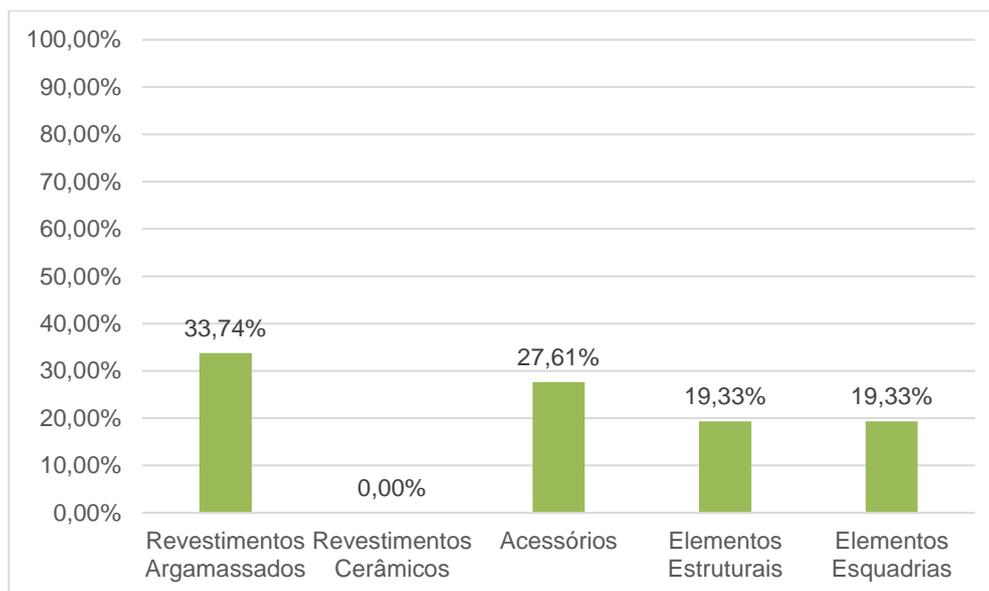
Fonte: Autor.

Tabela 10 - Proporcionalidade das frequências das irregularidades causadas pelo uso, distribuídas por parte dos setores das edificações do NUGTESP.

Escore Proporcional por Parte Inspeccionada				
Escalas	Ep	Epe	ΔEp	ΔEp%
Revestimentos Argamassados	20,00	25,00	5,00	36,36%
Revestimentos Cerâmicos	25,00	25,00	0,00	0,00%
Acessórios	16,25	25,00	8,75	63,64%
Elementos Estruturais	25,00	25,00	0,00	0,00%
Esquadrias	25,00	25,00	0,00	0,00%
∑	111,25	125,00	13,75	100,00%

Fonte: Autor.

Figura 21 - Proporcionalidade percentual das irregularidades ocasionadas pelo uso, nos setores da edificação do NUGTESP.



Fonte: Autor.

Com base na Figura 21, nota-se que apenas as categorias de revestimentos argamassados e acessórios possuem danos ocasionados pelo uso, com a categoria de acessórios sendo a mais afetada em termos de quantidade de danos.

5.3 BIBLIOTECA

A seguir, apresentam-se as Figura 22 a Figura 24, que retratam as irregularidades causadas pelas ações dos usuários, como marcas de fita adesiva e assento de banheiro quebrado, identificadas na Biblioteca.

Figura 22 – Marcas de fita adesiva em parede externa da edificação da Biblioteca.



Fonte: Autor.

Figura 23 – Marcas de fita adesiva em uma das paredes do salão de estudos.



(A)



(B)

Fonte: Autor.

Figura 24 – Assento de bacia sanitária danificado e solto.



Fonte: Autor.

Na Biblioteca, a análise abrangeu 10 setores distintos, nomeadamente: auditório, recepção, parte externa, pátio, escritórios, salão de estudos, salas de estudo, sala de descanso, local do acervo e banheiros. As Tabela 11, Tabela 12 e Tabela 13 apresentam o processamento dos dados obtidos durante a vistoria.

Tabela 11 - Distribuição de frequências das irregularidades causadas pelo uso, visualizadas na Biblioteca.

Distribuição de Frequências										
Local	Revestimentos Argamassados		Revestimentos Cerâmicos		Acessórios		Elementos Estruturais		Esquadrias	
	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr
5	4	44,4%	2	100,0%	8	88,9%	10	100,0%	10	100,0%
4	5	55,6%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
1	0	0,0%	0	0,0%	1	11,1%	0	0,0%	0	0,0%
Σ	9	100,0%	2	100,0%	9	100,0%	10	100,0%	10	100,0%

Fonte: Autor.

Tabela 12 - Escores das distribuições das frequências pelo nível das irregularidades causadas pelo uso, identificadas na Biblioteca.

Escores das Distribuições das Frequências										
Local	Revestimentos Argamassados		Revestimentos Cerâmicos		Acessórios		Elementos Estruturais		Esquadrias	
Nível	E	E%	E	E%	E	E%	E	E%	E	E%
5	20	50,0%	10	100,0%	40	97,6%	50	100,0%	50	100,0%
4	20	50,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
1	0	0,0%	0	0,0%	1	2,4%	0	0,0%	0	0,0%
Σ	40	100,0%	10	100,0%	41	100,0%	50	100,0%	50	100,0%

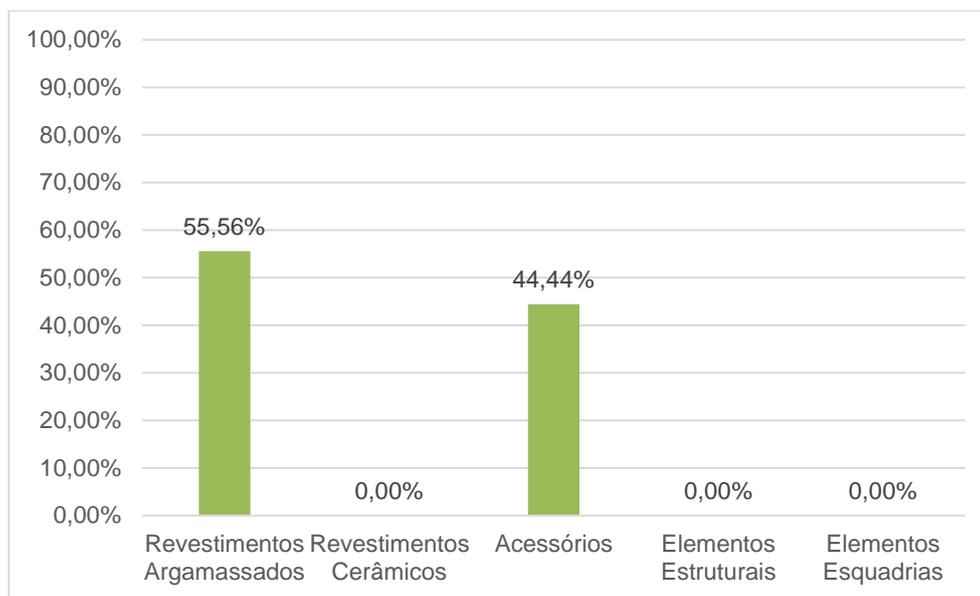
Fonte: Autor.

Tabela 13 - Proporcionalidade das frequências das irregularidades causadas pelo uso, distribuídas por parte dos setores da Biblioteca.

Escore Proporcional por Parte Inspeccionada				
Escalas	Ep	Epe	ΔEp	ΔEp%
Revestimentos Argamassados	44,44	50,00	5,56	55,56%
Revestimentos Cerâmicos	50,00	50,00	0,00	0,00%
Acessórios	45,56	50,00	4,44	44,44%
Elementos Estruturais	50,00	50,00	0,00	0,00%
Esquadrias	50,00	50,00	0,00	0,00%
Σ	240,00	250,00	10,00	100,00%

Fonte: Autor.

Figura 25 – Proporcionalidade, em percentual, das irregularidades ocasionadas pelo uso, nos setores da Biblioteca.



Fonte: Autor.

De acordo com a Figura 25 observa-se que, similar à edificação do NUGTESP, as irregularidades estão presentes apenas nas categorias de revestimento argamassado e acessórios. No entanto, nesse caso, a discrepância entre as categorias não é tão acentuada.

5.4 RESIDÊNCIA UNIVERSITÁRIA

As Figura 26 – a Figura 31– Lâminas em vidro de basculantes quebradas. apresentadas a seguir, indicam as irregularidades ocasionadas pelo uso, encontradas em vistoria na residência universitária. Dentre elas estão marcas de ferrugem no revestimento cerâmico, basculantes com vidros quebrados e acessórios danificados.

Figura 26 – Piso cerâmico com marcas de ferrugem e umidade



Fonte: Autor.

Figura 27 – Basculante sem as lâminas em vidro.



Fonte: Autor.

Figura 28 – Mesa deteriorada pela umidade.



Fonte: Autor.

Figura 29 – Marcas ferrugem no revestimento cerâmico do piso da cozinha.



Fonte: Autor.

Figura 30 – Compensado danificado utilizado por cima de revestimento argamassado.



Fonte: Autor.

Figura 31– Lâminas em vidro de basculantes quebradas.



Fonte: Autor.

Foram avaliados 4 setores distintos na residência, sendo eles: cozinha, parte externa, pátio, e área de serviço. Vale salientar que na edificação da residência foram analisadas apenas a área externa e as áreas comuns, os quartos e áreas individuais não fizeram parte da análise.

As informações referentes a esses setores estão apresentadas nas Tabela 14, Tabela 15 e Tabela 16.

Tabela 14 - Distribuição de Frequências das Irregularidades causadas pelo uso visualizadas na Residência universitária.

Distribuição de Frequências										
Local	Revestimentos Argamassados		Revestimentos Cerâmicos		Acessórios		Elementos Estruturais		Esquadrias	
Nível	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr	fi	fr
5	3	75,0%	0	0,0%	1	50,0%	3	75,0%	2	50,0%
4	1	25,0%	2	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	0	0,0%	0	0,0%	1	50,0%	1	25,0%	0	0,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	50,0%
1	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Σ	4	100,0%	2	100,0%	2	100,0%	4	100,0%	4	100,0%

Fonte: Autor.

Tabela 15 - Escores das Distribuições das frequências pelo Nível das Irregularidades causadas pelo uso identificadas na Residência universitária.

Escores das Distribuições das Frequências										
Local	Revestimentos Argamassados		Revestimentos Cerâmicos		Acessórios		Elementos Estruturais		Esquadrias	
Nível	E	E%	E	E%	E	E%	E	E%	E	E%
5	15	78,9%	0	0,0%	5	62,5%	15	83,3%	10	71,4%
4	4	21,1%	8	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
3	0	0,0%	0	0,0%	3	37,5%	3	16,7%	0	0,0%
2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	4	28,6%
1	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Σ	19	100,0%	8	100,0%	8	100,0%	18	100,0%	14	100,0%

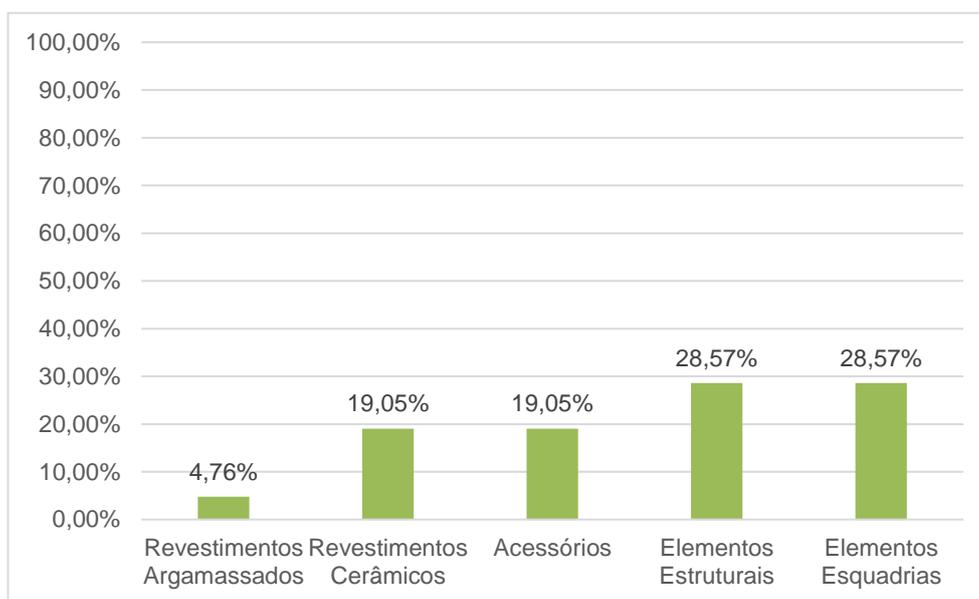
Fonte: Autor.

Tabela 16 - Proporcionalidade das frequências das irregularidades causadas pelo uso distribuídas por parte dos setores da residência universitária.

Escore Proporcional por Parte Inspeccionada				
Escalas	Ep	Epe	ΔEp	ΔEp%
Revestimentos Argamassados	19,00	20,00	1,00	4,76%
Revestimentos Cerâmicos	16,00	20,00	4,00	19,05%
Acessórios	16,00	20,00	4,00	19,05%
Elementos Estruturais	14,00	20,00	6,00	28,57%
Esquadrias	14,00	20,00	6,00	28,57%
Σ	79,00	100,00	21,00	100,00%

Fonte: Autor.

Figura 32 – Proporcionalidade, em percentual, das irregularidades ocasionadas pelo uso, nos setores da Residência universitária.



Fonte: Autor.

Através da Figura 32 é possível perceber que, diferente das outras edificações, foram encontrados menos danos na categoria de revestimentos argamassados, as demais categorias possuem uma distribuição relativamente uniforme.

Além dos dados coletados mencionados anteriormente, durante o processo de anamnese, foi esclarecido que o processo de manutenção das edificações segue uma programação periódica, com a equipe responsável visitando o local durante dois dias consecutivos, uma vez por mês. As solicitações de manutenção são formalizadas por meio de requisições, que são registradas exclusivamente pelo gerente técnico, e servem como base para a elaboração de ordens de serviço, as quais são listadas as solicitações por ordem de urgência e prioridade. A partir dessas ordens de serviço, é realizado o controle do que pôde ou não ser corrigido.

É importante destacar que o tipo de manutenção adotado pela instituição é, predominantemente, a manutenção corretiva, além de alguns serviços de manutenção rotineira. As requisições registradas são posteriormente avaliadas pela equipe do Núcleo de Manutenção Predial (NUMAP), que está vinculado à Coordenação de Infraestrutura e Meio Ambiente (CIMAM). As requisições são analisadas por essa equipe, que as classifica com base em critérios de urgência e prioridade.

Durante conversa com um dos servidores da biblioteca, foi relatado que os mictórios estavam fora de uso devido a uma peça quebrada. A equipe de manutenção não poderia efetuar o conserto, uma vez que a instituição estava sujeita a seguir todo o processo burocrático associado a um procedimento licitatório para adquirir a peça necessária para a manutenção corretiva. Como resultado, os usuários da biblioteca, afetados por essa situação, decidiram adquirir a peça com seus próprios recursos financeiros, possibilitando, assim, que a manutenção fosse efetuada.

5.5 ANÁLISE E DISCUSSÕES DAS INFORMAÇÕES COLETADAS

Através da análise das tabelas e gráficos apresentados, observou-se que, dentre as categorias investigadas, aquela que exibe a maior quantidade de danos é a de revestimento argamassado, com a notável exceção da residência universitária. A maioria das irregularidades identificadas nessa categoria diz respeito aos resquícios de fita adesiva provenientes dos avisos e informes afixados nas paredes das edificações. Essa exceção provavelmente ocorre devido ao fato de que o acesso à residência é restrito, ao contrário das outras edificações

amplamente utilizadas pela comunidade. Portanto, as informações contidas nos avisos e informes visam atender ao público mais amplo possível.

A segunda categoria que também demonstrou um número considerável de danos foi a de acessórios, sendo que a maioria das ocorrências foi encontrada nos banheiros das edificações. As demais categorias apresentam uma quantidade menor de danos, com destaque para a categoria de revestimentos cerâmicos, na qual foram identificados danos somente na edificação da residência universitária. Isso pode ser atribuído à facilidade de limpeza nessa área e ao fato de que, dentro da residência, as áreas molháveis, como cozinha e área de serviço, estão constantemente expostas à umidade e contêm materiais metálicos que podem causar marcas de ferrugem.

Pode-se observar um determinado padrão na ocorrência das irregularidades na categoria de acessórios, notadamente concentradas nos banheiros. Acredita-se que, além do desgaste associado ao uso frequente, essas ocorrências podem estar intrinsicamente relacionadas à seleção de materiais no processo de construção. Em outras palavras, as peças escolhidas e instaladas podem não apresentar a qualidade necessária para resistir à intensa utilização de uma edificação de acesso público frequentada por um número substancial de pessoas.

Outro exemplo ilustrativo de escolha inadequada de materiais é a utilização de madeira compensada para a fabricação de mesas e revestimentos na cozinha, uma área classificada como molhável e, portanto, suscetível a umidade. Em contato com a umidade, a madeira compensada tem a tendência de expandir e sofrer danos.

Em comparativo com os dados obtidos e analisados por Cerqueira, 2022 em seu estudo sobre as irregularidades relacionadas ao uso no *campus* de Cruz das Almas-BA, é possível perceber uma similaridade das irregularidades encontradas. Tanto no presente estudo quanto no estudo do outro *campus*, as categorias mais afetadas são as de revestimento argamassado e a de acessórios, sendo a de revestimento cerâmico pouco afetada.

6 CONCLUSÕES

Na presente pesquisa foi possível concluir que:

- Quanto a avaliação da influência dos usuários

- As irregularidades ocasionadas pelo uso encontradas nas edificações do CCS que foram objeto de estudo estão, de fato, relacionadas às ações dos usuários, embora estes não sejam os únicos responsáveis.

- Muitas das irregularidades encontradas possuem relação direta com qualidade dos materiais e acessórios escolhidos durante o processo de construção, visto que há um padrão nos danos observados. Além disso, os materiais escolhidos não são os mesmos que a instituição tem disponibilidade de adquirir de forma posterior, tornando o processo de manutenção mais burocrático e em muito caso não executado.

- Quanto ao estado de conservação das edificações

- As edificações apresentam irregularidades que poderiam ser resolvidas com relativa facilidade pela equipe de manutenção, desde que a equipe disponha dos materiais necessários.

- Foi identificada uma situação em que a falta de material pode ter impedido a resolução de problemas, o que sugere que essa carência pode ser um dos motivos pelos quais as irregularidades persistem.

- Outra razão para essa percepção pode ser o fato de que a equipe realizou a manutenção durante uma visita coincidente com a inspeção, abordando apenas as irregularidades que possuíam alta prioridade ou urgência, devido à limitação de tempo.

- Quanto a perspectiva dos usuários

- Inicialmente, os usuários demonstram pouca compreensão em relação à sua responsabilidade de cuidar da edificação. Isso se agrava com a crescente insatisfação com a maneira que o sistema público conduz os processos, não se

limitando apenas à manutenção, mas abrangendo todo o ciclo, desde a fase de projeto até a execução das obras.

- Muitos relatos de descontentamento destacam questões que poderiam ser evitadas já durante a etapa de construção, evidenciando a necessidade de melhorias nesse aspecto.

- Quanto as sugestões de ações para melhoria do estado de conservação

- Uma seleção mais criteriosa de materiais e acessórios durante o processo de construção teria o potencial de minimizar a ocorrência dessas irregularidades. Além disso, alinhar os materiais escolhidos com aqueles que a instituição tem disponibilidade de adquirir posteriormente poderia facilitar significativamente o processo de manutenção.

- Outras ações que podem ser citadas são a realização de manutenções periódicas, como a pintura regular dos ambientes, e a implementação de manutenções preventivas.

- Vinculado a uma melhoria dos processos de manutenção, a conscientização de toda a comunidade acadêmica desempenha um papel crucial na elevação do estado de conservação das edificações. Tornar as informações mais acessíveis ao público é uma estratégia, permitindo que os usuários se sintam parte do planejamento e mais responsáveis pelo cuidado com as instalações. Para garantir o sucesso desse processo, seria necessário padronizar o controle dos procedimentos de manutenção e, possivelmente, aumentar a equipe encarregada dessas ações. Além disso, o envolvimento e o interesse ativo da comunidade acadêmica seriam fundamentais para que essas melhorias se concretizassem de maneira eficaz e duradoura.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para estudos futuros, sugere-se a realização de pesquisas adicionais voltadas a outros *campi* da UFRB, bem como de outras universidades, utilizando tanto a mesma metodologia de delimitação quanto diferentes abordagens, a fim de ampliar a compreensão sobre a conservação das instalações. Além disso, recomenda-se a exploração de outros tópicos relacionados. Alguns títulos potenciais para essas pesquisas futuras podem incluir:

- Análise comparativa da conservação de edificações em diferentes campi da UFRB: um estudo de caso;
- Avaliação da efetividade das práticas de manutenção preventiva na conservação de edifícios acadêmicos;
- Desenvolvimento do processo participativo da comunidade acadêmica na conservação e manutenção de instalações universitárias;
- Utilização de tecnologias de manutenção preditiva na conservação de edificações universitárias.

8 REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, P. G. A Manutenção Predial nas Edificações Públicas, um Estudo sobre a Legislação. *Engineering and Science*, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 85–93, 2015. DOI: 10.18607/ES201532557. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/article/view/2557>>. Acesso em: 09 jul. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. 1ªed. Rio de Janeiro, 2020.

_____. NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação do conteúdo. 2ªed. Rio de Janeiro, 2011.

_____. NBR 15575.1: Edificações habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. 5ªed. Rio de Janeiro, 2021.

_____. NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. 2ªed. Rio de Janeiro, 2012.

_____. NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994, 37 p.

BIBLIOTECA DO CCS. Biblioteca CCS. Disponível em: <<https://www1.ufrb.edu.br/bibliotecacacs/>>. Acesso em: 02 out. 2023.

BOLINA, F.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. R. L. *Patologia das Estruturas*. São Paulo: Oficina dos Textos, 2019.

BRITO, M. F. de L. CAIRES, P. A. F. *Manutenção predial em edifícios de uso público: estudo de caso*. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/4981>. Acesso em: 15 set. 2023.

CÂMARA DOS DEPUTADOS DO BRASIL. Glossário de acessibilidade. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/gestao-na-camara-dos-deputados/responsabilidade-social-e-ambiental/acessibilidade/glossarios/glossario.html>>. Acesso em: 09 jul. 2023.

CARNEIROS, J. G. de A. Vícios construtivos em edificações públicas: estudo de caso em prédios da UFRB *campus* Santo Antônio de Jesus - BA. 2022. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA, 2022.

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE (CCS/UFRB). Núcleo de Gestão Técnico Específico – NUGTESP. Disponível em: <<https://www.ufrb.edu.br/ccs/apoio-tecnico-especifico>>. Acesso em: 02 out. 2023.

CERQUEIRA, P. L. DA C. D. Lesões em edificações e danos em seus componentes gerados por ações dos usuários na UFRB, *campus* de cruz das almas – BA. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2022.

CIMAM/UFRB. A CIMAM. Disponível em: <<https://www.ufrb.edu.br/cimam/a-cimam>>. Acesso em: 23 de ago. 2023.

FRANÇA, A. A. V., MARCONDES, C. G. N., ROCHA, F. C. da, MEDEIROS, M. H. F. de, & HELENE, P. R. L. (2011). Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil. *Revista Técnica*, 19 (174), 72-77.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Cidades e Estados. Acessado em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/santo-antonio-de-jesus.html>. Acesso em: 05 nov. 2023.

Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo (IBAPE/SP). Norma de inspeção predial - 2021. São Paulo, 2021.

MONJARDIM, L. F. L. A importância da manutenção para a conservação do bom desempenho das edificações ao longo de sua vida útil. Brasília, 2017.

MOREIRA, J. P. B. F. Manutenção preventiva de edifícios: proposta de um modelo empresarial. Tese de mestrado integrado. Engenharia Civil (Especialização em Construções Civas). Faculdade de Engenharia. Universidade do Porto. 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10216/58244>. Acesso em: 11 set. 2023.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. Desempenho, Durabilidade e Vida Útil das Edificações: abordagem geral. *Revista Técnico-Científica do CREA-PR*, v. 1, n. 1, p. 93-111, 2013. Disponível em: <<https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/14/10>>. Acesso em: 11 set. 2023

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. 1. ed. São Paulo: Editora Pini Ltda. 2009.

TUTIKIAN, B.; PACHECO, M. *Boletín Técnico 1. inspección, diagnóstico y pronóstico en la construcción civil. Mérida, México: Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, ALCONPAT*, 2013.

UFRB. Conheça a UFRB. Disponível em: <<https://www.ufrb.edu.br/upt/conheca-a-ufrb>>. Acesso em: 09 de jul. 2023.

_____. UFRB em números. Disponível em <https://www.ufrb.edu.br/proplan/numeros>. Acesso em 9 de jul. 2023.

