



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**INVESTIGAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO MUSEU  
DO SERIDÓ, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CAICÓ-RN**

**BENEDITA CAROLINE DOS SANTOS DANTAS**

**POMBAL – PB**

**2022**

BENEDITA CAROLINE DOS SANTOS DANTAS

INVESTIGAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO MUSEU  
DO SERIDÓ, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CAICÓ-RN

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Unidade Acadêmica de  
Ciências e Tecnologia Ambiental da  
Universidade Federal de Campina Grande,  
como parte dos requisitos necessários  
para obtenção do título de Engenheira  
Civil.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elisângela  
Pereira da Silva

POMBAL – PB

2022

D192i Dantas, Benedita Caroline dos Santos.  
Investigação das manifestações patológicas do Museu do Seridó, localizado no município de Caicó-RN / Benedita Caroline dos Santos Dantas. – Pombal, 2022.

89 f. il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2022.

“Orientação: Profa. Dra. Elisângela Pereira da Silva.”.

Referências.

1. Patologia das construções. 2. Edificação histórica. 3. Matriz GUT. I. Silva, Elisângela Pereira da. II. Título.

CDU 69.059.22(043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

BENEDITA CAROLINE DOS SANTOS DANTAS

**INVESTIGAÇÃO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DO MUSEU DO  
SERIDÓ, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CAICÓ-RN**

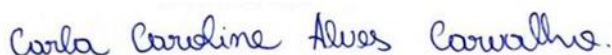
Trabalho de Conclusão de Curso da discente BENEDITA CAROLINE DOS SANTOS DANTAS **APROVADO** em 24 de agosto de 2022 pela comissão examinadora composta pelos membros abaixo relacionados como requisito para obtenção do título de ENGENHEIRA CIVIL pela Universidade Federal de Campina Grande.

Registre-se e publique-se.



---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Elisângela Pereira da Silva  
(Orientador – UFCG)



---

Prof. Carla Caroline Alves Carvalho  
(Membro Interno – UFCG)



---

Leandro Bezerra Fragoso  
(Membro Externo – Engenheiro Civil)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me permitido chegar até aqui, sempre sendo meu refúgio durante essa longa caminhada.

Aos meus pais, José Paulo e Francisca, por nunca medirem esforços para realizarem meus sonhos e me apoiarem em todas as minhas decisões.

Às minhas amigas Carol, Celina, Gaby, Lara e Nathália que estiveram comigo durante todos esses anos de faculdade, dividindo as alegrias e as tristezas. Vivemos momentos únicos e inesquecíveis.

À minha orientadora, Elisângela Pereira, por ter aceitado esse desafio e ter me ajudado desde a escolha do tema até a conclusão do trabalho. Obrigada por todos os puxões de orelha, eles foram essenciais.

A todos que torceram e torcem por mim, me incentivaram e acreditaram no meu potencial.

## RESUMO

A presença de manifestações patológicas em imóveis são problemas muito comuns, principalmente nas edificações antigas. Assim, com prévio estudo, é possível determinar o tipo e a causa da patologia através da inspeção visual, havendo situações que necessitam de uma análise mais aprofundada. Ademais, a identificação dessas anomalias, aliada à indicação dos tratamentos adequados é primordial para combatê-las e para evitar o surgimento de outras. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo identificar as manifestações patológicas encontradas no Museu do Seridó, localizado na cidade de Caicó-RN, classificando esses problemas com base na NBR 16747/2020, além de propor alternativas de intervenções, atentando-se à ordem de prioridade na solução dessas irregularidades. A escolha do objeto de estudo levou em consideração a importância da conservação e difusão da história de Caicó e da Região do Seridó através do Museu, visto que há uma escassez documental sobre a memória desse povo. Sendo assim, a metodologia adotada para a produção deste trabalho respalda-se na realização de vistoria predial, norteadas pela NBR 16747/2020 e auxílio da matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). Dentre as manifestações patológicas existentes, destacaram-se nos ambientes da edificação: sujidades, bolor, fissuras, descolamento do revestimento por empolamento e por pulverulência, desgaste da madeira dos elementos e descascamento da pintura. O imóvel possui dois pavimentos, sendo as salas do térreo as mais afetadas quando comparadas às salas do pavimento superior. Portanto, após avaliação minuciosa, nota-se que a condição do local é precária e desagradável para seus frequentadores, especialmente quanto à estética e essas patologias não evidenciam, no geral, riscos à segurança dos visitantes nem perigo à estabilidade do edifício, com exceção do piso superior que está em avançado estado de deterioração.

**Palavras-chave:** Patologia; Edificação Histórica; Matriz GUT.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Fachada Sudeste do Museu do Seridó antigamente .....                  | 18 |
| Figura 2 – Fachada Noroeste do Museu do Seridó antigamente .....                 | 18 |
| Figura 3 – Fachada Noroeste do Museu do Seridó atual .....                       | 19 |
| Figura 4 – Sujidade em uma parede .....  | 21 |
| Figura 5 – Eflorescência em uma parede .....                                     | 23 |
| Figura 6 – Parede completamente revestida de bolor .....                         | 24 |
| Figura 7 – Parede com descolamento do revestimento .....                         | 25 |
| Figura 8 – Imagem ilustrativa de uma fissura do tipo vertical .....              | 28 |
| Figura 9 – Imagem ilustrativa de uma fissura horizontal .....                    | 28 |
| Figura 10 – Descascamento da pintura em uma parede .....                         | 29 |
| Figura 11 – Madeira do piso desgastada .....                                     | 31 |
| Figura 12 – Fluxograma da metodologia do trabalho, conforme NBR 16747/2020 ...   | 37 |
| Figura 13 – Fachada Sudeste do objeto de estudo .....                            | 38 |
| Figura 14 – Ficha Individual para cada patologia encontrada na inspeção .....    | 40 |
| Figura 15 – Placa do registro da revitalização do local, realizada em 1993 ..... | 42 |
| Figura 16 – Planta Baixa do Pavimento Térreo .....                               | 42 |
| Figura 17 – Planta Baixa do Pavimento Superior .....                             | 43 |
| Figura 18 – Parede 1, Sala 1 no Pavimento Térreo .....                           | 44 |
| Figura 19 – Parede 2, Sala 1 no Pavimento Térreo .....                           | 44 |
| Figura 20 – Parede 3, Sala 1 no Pavimento Térreo .....                           | 45 |
| Figura 21 – Parede 5, Sala 1 no Pavimento Térreo .....                           | 45 |
| Figura 22 – Parede 5, Sala 2 no Pavimento Térreo .....                           | 46 |
| Figura 23 – Parede 1, Sala 2 no Pavimento Térreo .....                           | 46 |
| Figura 24 – Parede 4, Sala 2 no Pavimento Térreo .....                           | 47 |
| Figura 25 – Parede 6, Sala 2 no Pavimento Térreo .....                           | 47 |
| Figura 26 – Parede 5, Sala 3 no Pavimento Térreo .....                           | 48 |
| Figura 27 – Parede 3, Sala 3 no Pavimento Térreo .....                           | 48 |
| Figura 28 – Parede 4, Sala 3 no Pavimento Térreo .....                           | 49 |
| Figura 29 – Parede 6, Sala 3 no Pavimento Térreo .....                           | 49 |
| Figura 30 – Parede 7, Sala 4 no Pavimento Superior .....                         | 50 |
| Figura 31 – Parede 11, Sala 4 no Pavimento Superior .....                        | 51 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 32 – Parede 9, Sala 4 no Pavimento Superior.....                    | 51 |
| Figura 33 – Parede 10, Sala 4 no Pavimento Superior.....                   | 52 |
| Figura 34 – Parede 7, Sala 5 no Pavimento Superior.....                    | 52 |
| Figura 35 – Parede 8, Sala 5 no Pavimento Superior.....                    | 53 |
| Figura 36 – Parede 9, Sala 5 no Pavimento Superior.....                    | 53 |
| Figura 37 – Parede 11, Sala 5 no Pavimento Superior.....                   | 54 |
| Figura 38 – Sujidades nos rodapés da Sala 4 .....                          | 55 |
| Figura 39 – Sujidades no rodapé da Sala 5 .....                            | 56 |
| Figura 40 – Sujidades no teto da Sala 5.....                               | 56 |
| Figura 41 – Sujidades no teto da Sala 4.....                               | 57 |
| Figura 42 – Bolor na parede 1 da Sala 1 .....                              | 58 |
| Figura 43 – Bolor na parede 2 da Sala 1 .....                              | 59 |
| Figura 44 – Bolor nas paredes da Sala 2 .....                              | 59 |
| Figura 45 – Bolor na parede 4 da Sala 3.....                               | 60 |
| Figura 46 – Bolor nas paredes da Sala 3 .....                              | 60 |
| Figura 47 – Descolamento com empolamento na Sala 1 .....                   | 62 |
| Figura 48 – Descolamento com empolamento na Sala 2 .....                   | 62 |
| Figura 49 – Descolamento com empolamento na Sala 3 .....                   | 63 |
| Figura 50 – Descolamento com empolamento na Sala 3 .....                   | 63 |
| Figura 51 – Descolamento com pulverulência na Sala 3.....                  | 64 |
| Figura 52 – Descolamento com pulverulência na Sala 3.....                  | 65 |
| Figura 53 – Rachadura no contorno da esquadria da Sala 1.....              | 66 |
| Figura 54 – Fissura na Sala 3 .....  | 67 |
| Figura 55 – Fissura na Sala 3 .....  | 67 |
| Figura 56 – Fissura na Sala 3 .....  | 68 |
| Figura 57 – Fissura Vertical na Sala 4 .....                               | 68 |
| Figura 58 – Rachadura Vertical na Sala 4.....                              | 69 |
| Figura 59 – Fissura Horizontal na Sala 5 .....                             | 69 |
| Figura 60 – Parte faltante na porta de entrada da Sala 1 .....             | 71 |
| Figura 61 – Porta da fachada Sudeste da Sala 1 .....                       | 72 |
| Figura 62 – Destacamento da pintura na porta da fachada da Sala 3 .....    | 72 |
| Figura 63 – Partes faltantes no rodapé da porta da fachada da Sala 3 ..... | 73 |
| Figura 64 – Alargamento da madeira da esquadria da Sala 4.....             | 73 |



|   |    |
|---|----|
| Figura 65 – Descascamento da pintura da verga na Sala 4 .....       | 74 |
| Figura 66 – Rachaduras na esquadria da Sala 5 .....                 | 74 |
| Figura 67 – Desgaste da madeira da porta da fachada da Sala 5 ..... | 75 |
| Figura 68 – Piso da Sala 4 .....                                    | 76 |
| Figura 69 – Piso da Sala 5 .....                                    | 77 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Principais patologias resultantes da umidade .....               | 23 |
| Tabela 2 – Tipo de anomalia e o tamanho de suas respectivas aberturas ..... | 27 |
| Tabela 3 - Escala de pontuação método GUT .....                             | 35 |
| Tabela 4 – Resumo das prioridades.....                                      | 79 |

## **LISTA DE SIGLAS**

- CERES – Centro de Ensino Superior do Seridó;
- UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte;
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

## SUMÁRIO

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 1.       | INTRODUÇÃO .....  | 14 |
| 1.1.     | Justificativa .....   | 15 |
| 1.2.     | Objetivos .....   | 16 |
| 1.2.1.   | <i>Objetivo Geral</i> .....                                       | 16 |
| 1.2.2.   | <i>Objetivos Específicos</i> .....                                | 16 |
| 2.       | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....  | 17 |
| 2.1.     | Edificações Históricas.....                                       | 17 |
| 2.1.1.   | <i>Histórico do Museu do Seridó</i> .....                         | 17 |
| 2.2.     | Manifestações Patológicas .....                                   | 20 |
| 2.2.1.   | <i>Acúmulo superficial de substâncias (sujidades)</i> .....       | 21 |
| 2.2.2.   | <i>Manifestações Patológicas por Umidade</i> .....                | 22 |
| 2.2.2.1. | Eflorescência .....   | 23 |
| 2.2.2.2. | Bolor .....   | 24 |
| 2.2.2.3. | Descolamento do revestimento.....                                 | 25 |
| 2.2.3.   | <i>Fissuras</i> .....   | 26 |
| 2.2.4.   | <i>Descascamento da pintura</i> .....                             | 29 |
| 2.2.5.   | <i>Anomalias em elementos de madeira</i> .....                    | 30 |
| 2.3.     | Restauração e Inspeção Predial .....                              | 32 |
| 3.       | MATERIAIS E MÉTODOS.....  | 36 |
| 3.1.     | Materiais .....   | 36 |
| 3.2.     | Metodologia.....  | 36 |
| 3.2.1.   | <i>Seleção do objeto de estudo</i> .....                          | 37 |
| 3.2.2.   | <i>Levantamento de dados</i> .....                                | 38 |
| 3.2.3.   | <i>Inspeção do local</i> .....                                    | 38 |
| 3.2.4.   | <i>Análise e diagnóstico das manifestações</i> .....              | 39 |
| 3.2.5.   | <i>Organização das prioridades em patamares de urgência</i> ..... | 39 |
| 3.2.6.   | <i>Ficha Descritiva</i> .....                                     | 39 |
| 4.       | RESULTADOS E DISCUSSÕES.....                                      | 41 |
| 4.1.     | Caracterização do objeto de estudo.....                           | 41 |
| 4.2.     | Visão geral do local .....  | 42 |
| 4.2.1.   | <i>Pavimento Térreo</i> .....                                     | 43 |
| 4.2.2.   | <i>Pavimento Superior</i> .....                                   | 50 |

|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| <b>4.3.</b>   | <b>Manifestações Patológicas .....</b>           | <b>54</b> |
| <b>4.3.1.</b> | <b><i>Sujidades</i>.....</b>                     | <b>54</b> |
| <b>4.3.2.</b> | <b><i>Bolor</i> .....</b>                        | <b>58</b> |
| <b>4.3.3.</b> | <b><i>Descolamento do revestimento</i> .....</b> | <b>61</b> |
| <b>4.3.4.</b> | <b><i>Fissuras</i>.....</b>                      | <b>65</b> |
| <b>4.3.5.</b> | <b><i>Deterioração da madeira</i> .....</b>      | <b>70</b> |
| <b>4.4.</b>   | <b>Avaliação da Matriz GUT .....</b>             | <b>78</b> |
| <b>5.</b>     | <b>CONCLUSÕES .....</b>                          | <b>81</b> |
|               | <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>          | <b>83</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

As edificações históricas brasileiras lidam com o descaso e má conservação por parte dos órgãos responsáveis, apresentando também escassez de recursos para manutenções ou reformas dos imóveis, ocasionando diversos problemas, dentre eles, as manifestações patológicas. O governo prefere a implantação de novas obras, que traz mais visibilidade ao seu mandato, do que investir na cultura por meio da manutenção dos patrimônios, a fim de preservá-los para a geração futura. (BALIEIRO, 2016)

Para Tinoco (2009), o levantamento de manifestações patológicas “corresponde às investigações para conhecimento das alterações estruturais e funcionais, produzidas por ações endógenas ou exógenas, nos materiais, nas técnicas, nos sistemas e nos componentes construtivos”.

Nas edificações históricas, a inspeção se faz necessária, a fim de detectar a maior quantidade de patologias possível. E, para auxiliar nesse processo, é interessante ter acesso à história, métodos e materiais utilizados na execução, projetos ou qualquer material que seja relevante para o estudo, até mesmo relatos de pessoas envolvidas direta ou indiretamente com o local. Quanto mais informações, mais fácil será descobrir a causa precisa da patologia e a forma mais eficaz de combatê-la. (BARBOSA et. al, 2010)

Entretanto, o trabalho na identificação e solução dos danos presentes em edificações históricas se torna mais árduo, devido a falta de normas que orientem os estudiosos dessa área na escolha dos procedimentos a serem adotados ou otimização dos mesmos. (MACÊDO et. al, 2017)

Dentro desse contexto, o local selecionado para estudo foi o Museu do Seridó, localizado no Centro da cidade de Caicó-RN. Fundado em 1968, o museu está sediado no prédio do Antigo Senado da Câmara e Cadeia Pública da Vila do Príncipe, que teve sua construção finalizada em 1812 e foi construído com base em uma arquitetura colonial (barroco). Em 2007, o Museu foi tombado como Patrimônio Histórico e Cultural, em instância municipal, pelo prefeito vigente à época do fato. E hoje é tido como uma Unidade Suplementar, vinculada ao CERES/UFRN.

O prédio principal é constituído de dois pavimentos, sendo o superior integrado por duas salas e o pavimento inferior com três salas. Além dessas salas, o edifício

contém outras áreas, as quais não serão objeto de estudo. Atualmente, o ambiente está fechado ao público e com projeto de reforma em andamento.

Esse estudo tem por finalidade localizar as patologias e identificar suas possíveis causas que, com a percepção dos mecanismos de degradação, torna possível a produção de um diagnóstico mais preciso e, por conseguinte, a sanção do problema com ordem de prioridade, auxiliando de forma adequada na reforma da edificação.

### **1.1. Justificativa**

As construções antigas, por registrarem a história e cultura de um povo, são bens que precisam ser preservados. No Brasil Colonial, destacou-se o uso de materiais como o barro, a cal, pedras calcárias e arenitos e, como técnicas construtivas representativas, temos as variantes da terra, dentre elas o pau a pique, taipa de pilão, adobe. Ao longo do tempo, esses materiais e técnicas, os chamados não convencionais, foram abandonados e deram lugar aos produtos convencionalmente utilizados nos dias de hoje.

A degradação de edificações antigas, muitas vezes evidenciada pela ação das intempéries, associada à questão do uso e falta de manutenção, são razões para as quais a Inspeção Predial torna-se uma ferramenta de conservação.

De acordo com a NBR 16747/2020, “a inspeção predial é um processo que visa auxiliar na gestão da edificação e, quando realizada com periodicidade regular, contribui para a mitigação de riscos técnicos e econômicos associados à perda do desempenho”.

O Museu do Seridó é um ambiente destinado à visitação, mas atualmente encontra-se sem condições de receber o público. É uma edificação antiga que acomoda um acervo que tem por finalidade preservar, conservar e difundir a memória de Caicó e da Região do Seridó, a partir de suas tradições, costumes e cultura, necessitando de cuidados especiais.

Diante disso, as irregularidades podem ser averiguadas e as recomendações técnicas corretas serem propostas, indicando a ordem de prioridades para solução dos problemas, com o intuito de entregar aos administradores uma forma de restabelecimento do prédio, garantindo a segurança e o conforto dos seus usuários.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo Geral**

O presente trabalho tem como objetivo identificar as manifestações patológicas do Museu histórico localizado na cidade de Caicó-RN, para um possível projeto de restauração que venha acontecer futuramente.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- i. Identificar, através do processo de vistoria, as manifestações patológicas existentes;*
- ii. Classificar as irregularidades constatadas, conforme a NBR 16747- 2020;*
- iii. Propor possíveis intervenções a serem realizadas;*
- iv. Definir a prioridade de urgência para solução do problema com base na NBR 16747-2020, com auxílio da Matriz GUT.*



## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. Edificações Históricas**

As construções históricas são suscetíveis a sofrerem danos, principalmente devido a sua antiguidade. De acordo com Giongo (2015), as edificações começam a apresentar patologias em função do tempo, tanto na fase de execução quanto no processo natural de envelhecimento.

Além disso, algumas dessas construções são reutilizadas como espaços expositivos, abrigando museus, por exemplo. Dentre os pontos positivos na utilização de museus em prédios históricos estão a restauração da edificação, o acesso da sociedade aos imóveis históricos e aos centros de cultura, e o fato de o uso diário possibilitar a realização da conservação preventiva. (SILVA; TORRES; SALAMONI, 2017)

A preservação e a manutenção dessas construções são fundamentais, pois estas relatam a história e cultura de um povo, resguardando sua origem. Uma edificação histórica é um bem patrimonial que preserva diversos valores históricos, culturais, sociais, decorativos, simbólicos e aspectos construtivos. (SILVA, 2016)

#### **2.1.1. Histórico do Museu do Seridó**

A criação e a instalação do Museu do Seridó passaram por algumas etapas históricas. Com base em Silva e Araújo (2002), em 1812, o edifício destinado a comportar o Senado da Câmara juntamente com a Cadeia Pública foi finalizado e entregue.

No entanto, segundo Silva (2020), poucas décadas após sua inauguração, problemas estruturais começaram a manifestar-se. Aproximadamente em 1935, a edificação ficou completamente abandonada. Posteriormente, foi utilizada por particulares e, apenas em 1973, passou a alojar o Museu do Seridó. Nas Figuras 1 e 2, é possível analisar a situação do Museu no século passado

Figura 1 – Fachada Sudeste do Museu do Seridó antigamente



Fonte: Acervo do Museu (s.d.)

Figura 2 – Fachada Noroeste do Museu do Seridó antigamente



Fonte: Acervo do Museu (s.d.)

Por outro lado, ainda de acordo Silva e Araújo (2002), tem-se a fundação do Museu do Seridó, no início chamado de Museu Pena de Ouro, em maio de 1968.

A princípio, o museu foi alojado na Casa de Cultura Padre Brito Guerra. Porém, em 1973, a Prefeitura Municipal de Caicó doou o prédio da antiga Casa da Câmara e Cadeia da Vila do Príncipe para instalação definitiva do Museu do Seridó.

Em 1993, a custódia do Museu passa a ser da UFRN, e, nesse mesmo ano, ocorreu a última reforma, até então, da edificação. (Acervo do Museu, s.d.)

Desde sua criação, o museu sofreu sucessivos fechamentos e reaberturas, e, em 2019, ocorreu a última reabertura, depois de 10 anos fechado, mas com limitações no acesso. Nesse tempo, não foram realizadas manutenções adequadas, acarretando a deterioração do imóvel e do acervo guardado. Concomitantemente, iniciou-se o processo de tratamento do acervo pela equipe responsável e as peças foram transladadas para a sala da administração, não ficando exposta, por enquanto, ao público.

Em virtude do isolamento social de prevenção à Covid-19, desde 2020 o museu está temporariamente com suas atividades reduzidas, funcionando basicamente a parte administrativa. Na Figura 3, está exposta a Fachada Noroeste hoje em dia, cujo ambiente é destinado à exposição do acervo, quando o Museu está em perfeito funcionamento.

Figura 3 – Fachada Noroeste do Museu do Seridó atual



Fonte: Autoria Própria (2021)

Atualmente, há projetos em andamento para a reforma do local, a fim de melhorar sua estrutura e acessibilidade.

## 2.2. Manifestações Patológicas

Conforme Nazário e Zancan (2011), o termo patologia vem do grego páthos = doença + logos = estudo, sendo, portanto, o estudo de uma doença. Assim, pode ser empregado em diversos ramos da ciência, inclusive na Engenharia Civil. Entretanto, no tocante a essa área, o termo técnico correto a ser empregado é “manifestação patológica”, podendo ser conceituada como os sintomas que indicam determinada patologia.

Segundo a NBR 16747/2020, manifestação patológica é a “ocorrência resultante de um mecanismo de degradação. Sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuem ou atuam no sentido de reduzir seu desempenho.”

As anomalias podem surgir em qualquer fase da obra, tendo como fatores a deficiência ou erros de projeto, má qualidade dos produtos utilizados, falhas na execução ou ainda devido ao mau uso, ou não manutenção do imóvel, provocando defeitos que podem comprometer a segurança e a vida útil da edificação.

É notória a exigência dos clientes mais em relação à economia do que à qualidade da construção, reduzindo, assim, a segurança do ambiente com a efetiva diminuição do consumo de um material, com base no conhecimento preciso do limite de seu uso e nos métodos aplicados. Entretanto, qualquer erro pode gerar diversas patologias. Klein (1999) menciona que a deficiência da mão-de-obra colabora para o surgimento de patologias.

Grande parte das patologias, na fase de ocupação, são notadas pois são visíveis a olho nu, o que resulta em certo incômodo ao usuário, principalmente devido à estética. Com base nas características evidentes, é possível determinar o agente causador da anomalia, e, conseqüentemente, adotar as medidas corretivas necessárias a serem implementadas. Pode-se também, estimar as possíveis conseqüências, se os problemas não forem solucionados.

De acordo com Rocha et. al. (2018), antes de realizar qualquer medida de recuperação, é imprescindível um diagnóstico adequado para determinar a origem do problema, incluindo a etapa do processo construtivo, visto que conhecer o motivo ou o mecanismo de formação é necessário para fundamentar a solução em relação ao

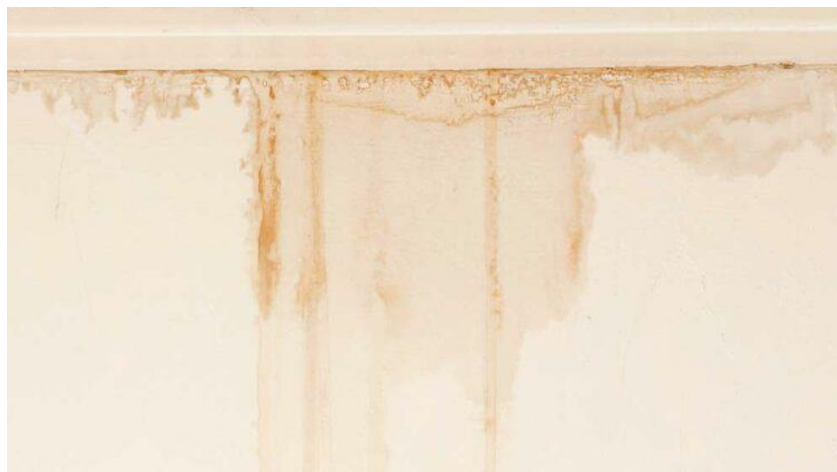
componente afetado. Muitas vezes, o diagnóstico é elaborado através de uma abordagem lógica e sistemática do problema identificado.

Muitas são as manifestações patológicas existentes em prédios antigos tombados e, uma vez identificadas, é difícil sua correção, pois os materiais utilizados para o reparo não devem descaracterizar a edificação. Dentre as mais comuns, estão as sujidades, as patologias provenientes da umidade e as fissuras.

### **2.2.1. Acúmulo superficial de substâncias (sujidades)**

Segundo Chaves (2009), a ocorrência das sujidades (Figura 4) provém da adesão e do acúmulo de partículas na superfície do revestimento, que provoca alteração na tonalidade dele e podem ser originadas de agentes químicos, da poluição atmosférica ou da poeira transportada pelo vento ou pela chuva.

Figura 4 – Sujidade em uma parede



Fonte: Decorfácil (2021)

A concentração dessas partículas se concentra onde não ocorre higienização e nas partes inferiores das construções, desvalorizando sua estética. Além do mais, afeta o revestimento, tornando-o impermeável, o que impede a evaporação da água transportada para sua superfície, provocando um aumento na umidade interna e, conseqüentemente, ocasionando patologias decorrentes dessa umidade. (BUERGO; LIMÓN, 1994)

### **2.2.2. Manifestações Patológicas por Umidade**

A água, em qualquer de seus estados, é um dos principais fatores para o surgimento de patologias, agindo como degradante, de forma direta, ou indiretamente, influenciando na instalação de outros agentes. (QUERUZ, 2007)

Segundo Verçozza (1991), “a umidade não é apenas uma causa de patologias, ela age também como um meio necessário para que grande parte das patologias em construções ocorra. Ela é fator essencial para o aparecimento de eflorescências, ferrugens, mofo, bolores, perda de pinturas, de rebocos e até a causa de acidentes estruturais.”

Perez (1998) expõe algumas possíveis origens da umidade e a forma como ela se manifesta, respectivamente:

a) Obra: originada nos trabalhos de construção dos edifícios, que se mantém durante um certo período após o término da obra, diminuindo depois gradualmente até desaparecer;

b) Absorção e capilaridade: com origem na absorção da água existente no solo pelas fundações das paredes e pavimentos, migrando para as fachadas e pisos;

c) Infiltração: proveniente da água da chuva que penetra nos prédios através dos elementos constituintes de sua envoltória exterior;

d) Condensação: procedente do vapor d'água que se condensa nas superfícies ou no interior dos elementos de construção;

e) Acidental: proveniente de vazamentos do sistema de distribuição e/ou coleta de águas da edificação.

O mesmo autor ainda destaca as manifestações patológicas mais comuns causadas pela umidade, expostas na Tabela 1.

Tabela 1 – Principais patologias resultantes da umidade

| <b>Manifestações</b>                | <b>Aspectos Observados</b>   | <b>Causas Prováveis</b>   |
|-------------------------------------|--|---|
| <b>Eflorescência</b>                | Manchas de umidade;<br>Pó branco acumulado sobre a superfície.   | Umidade constante;<br>Sais solúveis presentes no elemento da alvenaria;<br>Sais solúveis presentes na água de amassamento ou umidade infiltrada;<br>Cal não cabonatada. |
| <b>Bolor</b>                        | Manchas esverdeadas ou escuras;<br>Revestimento em desagregação.   | Umidade constante;<br>Área não exposta ao sol.  |
| <b>Descolamento com Empolamento</b> | A superfície do reboco descola do emboço formando bolhas, cujos diâmetros aumentam progressivamente;<br>O reboco apresenta som cavo sob percussão. | Infiltração de umidade;<br>Hidratação retardada de óxido de magnésio da cal.  |

Fonte: Perez (1988)

Para Macêdo (2017), a umidade é um dos problemas da construção civil mais difíceis de solucionar de forma viável, tanto pela complexidade dos fenômenos envolvidos quanto ao déficit acerca desse assunto.

#### 2.2.2.1. Eflorescência

Conforme Guimarães (2002), a eflorescência (Figura 5) é caracterizada pela presença de depósitos cristalinos brancos, pulverulentos e geralmente solúveis em água.

Figura 5 – Eflorescência em uma parede



Fonte: Mapa da obra (2019)

Quimicamente, a eflorescência é composta principalmente de carbonatos (cálcio e magnésio), hidróxido de cálcio, sulfatos (cálcio ou magnésio ou potássio ou sódio), cloretos (cálcio ou magnésio) e nitratos (potássio ou sódio ou amônio).

Para que ocorra a deposição dos sais nas alvenarias e concretos, formando a eflorescência, deve haver a combinação dos seguintes fatores: água, sais solúveis em água e condições ambientais e estruturais que possibilitem a percolação da água (por capilaridade, por exemplo) e sua evaporação. Quando a água evapora, é possível observar a superfície das paredes esbranquiçadas. (SUASSUNA, 1996 *apud* OLIVEIRA JUNIOR, 2018)

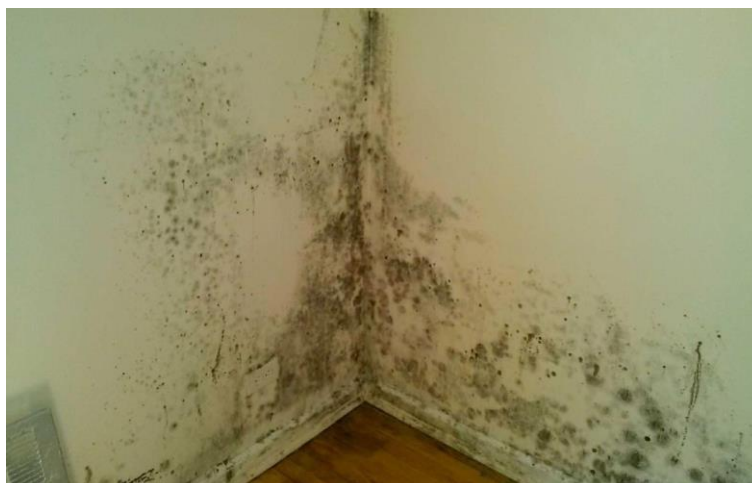
#### 2.2.2.2. Bolor

Conforme Alucci, Flauzino e Milano (1985), o aparecimento de bolor está relacionado ao alto teor de umidade presente na própria estrutura ou no ar.

Esse problema é recorrente em paredes úmidas provenientes, por exemplo, de infiltração da água do solo, de vazamentos ou da própria obra. Além da umidade, a ausência de ventilação e luminosidade são fatores para o surgimento dessa manifestação. (CONSOLLI, 2006 *apud* FERNANDES; FERREIRA, 2018)

O bolor (Figura 6) é uma alteração de fácil visualização na superfície dos materiais, resultante do desenvolvimento de fungos, por meio da umidade, seja no material onde se desenvolve, seja do próprio ambiente.

Figura 6 – Parede completamente revestida de bolor



Fonte: Papel de parede dos anos 70 (2016)



Consoante Macedo (2017), esse tipo de patologia configura uma coloração escura, em forma de mancha, cobrindo o revestimento, resultando em uma estética desagradável da edificação (localizada, principalmente, em áreas úmidas com baixa ou nenhuma exposição ao sol).

### 2.2.2.3. Descolamento do revestimento

Descolamento do revestimento (Figura 7) é a separação de uma ou mais camadas da argamassa, cobrindo pequenas ou grandes extensões da alvenaria. (BAUER, 1997)

Figura 7 – Parede com descolamento do revestimento



Fonte: Cincotto (1989)

De acordo com Thomaz e Chimelo (1993), são algumas das causas mais comuns dessa patologia, que podem ocorrer isoladamente ou combinadas:

a) Proporção errada dos materiais da argamassa: cimento em excesso torna a mistura rígida, não absorvendo as movimentações da estrutura, e a falta diminui a capacidade de aderência da argamassa. Ademais, a quantidade incorreta de cal diminui a capacidade de retenção de água da argamassa, podendo gerar retrações excessivas;

b) Utilização de cal parcialmente extinta, ocorrendo a reação de hidratação retardada, causando aumento de volume;

c) Aplicação da argamassa sobre a superfície sem os cuidados necessários, prejudicando sua aderência à base.

Ressalta-se, também, com base em Verçoza (1991), que os descolamentos podem ser provocados pela umidade, que podem ser por empolamento ou em placas, podendo ou não ser acompanhados por pulverulência.

Pode-se apontar, como provável causa dessa anomalia, a umidade proveniente do solo, que ocasiona a ascensão da água e seus sais nas paredes do edifício. Dessa forma, a união desses sais com componentes presentes no reboco, quando a água evapora, gera o desprendimento do revestimento, devido os depósitos salinos que ficam na superfície. (UEMOTO, 1995)

Pulverulência é a desagregação e esfarelamento da argamassa, e em alguns casos, a presença de altas concentrações de cloretos podem ocasionar a eliminação da adesividade entre as partículas da argamassa, originando dessa forma a pulverulência. (BAUER, 1994)

Segundo a NBR 13749/2013 a pulverulência tem como causas:

- a) Excesso de finos no agregado;
- b) Traço pobre em aglomerante;
- c) Carbonatação insuficiente da cal, em argamassas de cal, dificultada por clima seco e temperatura elevada ou por ação do vento.

O descolamento com empolamento, de acordo com Bauer (1994), decorre da presença de cal não-hidratada na argamassa do revestimento, que, depois de aplicada, irá dissipar, aumentando consideravelmente de volume. Outra causa provável é o descolamento do reboco do emboço, formando bolhas que expandem gradativamente. (BAUER, 2014)

Quando o reboco apresenta som cavo sob percussão, sua possível origem é a hidratação retardada do óxido de magnésio da cal. (CINCOTTO et al., 1995 *apud* FERREIRA, 2010)

### **2.2.3. Fissuras**

Deve-se enfatizar que o termo “fissura” é comumente utilizado para nomear as aberturas no geral, pois não existe uma classificação normativa quanto à espessura delas. Com isso, alguns autores, como Oliveira (2012), dividiram essas anomalias em:

fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha. Na Tabela 2, encontram-se os valores correspondentes às aberturas de cada uma delas.

Tabela 2 – Tipo de anomalia e o tamanho de suas respectivas aberturas

| <b>Anomalias</b> | <b>Aberturas (mm)</b> |
|------------------|-----------------------|
| <b>Fissura</b>   | até 0,5               |
| <b>Trinca</b>    | de 0,5 a 1,5          |
| <b>Rachadura</b> | de 1,5 a 5,0          |
| <b>Fenda</b>     | de 5,0 a 10,0         |
| <b>Brecha</b>    | acima de 10,0         |

Fonte: Oliveira (2012)

A NBR 15575-2/2013 define fissura de componente estrutural como “seccionamento na superfície ou em toda a seção transversal de um componente, com abertura capilar, provocado por tensões normais ou tangenciais”. Além disso, ainda a classifica, de acordo com sua atividade, em ativa e passiva. A fissura passiva se estabiliza, não alterando sua espessura ou comprimento com o passar do tempo; a ativa varia sua espessura, devido intempéries, como a umidade e a temperatura, recalque de fundação, sobrecarga de carregamento de compressão.

Segundo Menegatti (2008), são raras as construções sem fissuras e sua presença implica desconforto e insegurança ao usuário, além de prejudicar a estética e uma desvalorização da edificação. A formação desse tipo de anomalia está ligada tanto a fatores externos (ambiente no qual está inserido) quanto internos (reação química entre os materiais). Com base em Santos (2018) e Silva (2019), a movimentação térmica, a movimentação higroscópica, as sobrecargas e a retração são algumas das causas para o surgimento das fissuras.

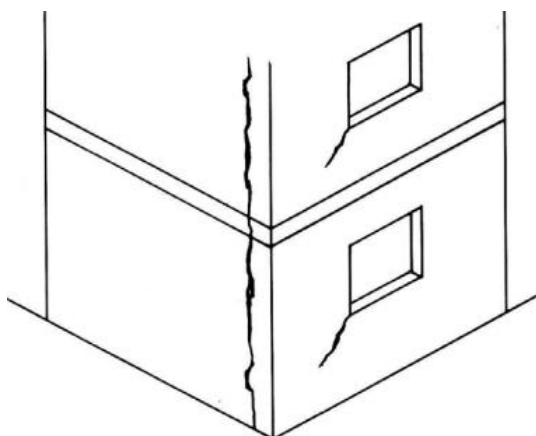
Ainda para esses autores, a edificação e todo o seu conjunto estão expostos a variações de temperaturas diárias e/ou sazonais, as quais causam alteração no volume dos materiais de construção, acarretando a dilatação ou a contração dos mesmos, ocasionando tensões que provocam o surgimento de fissuras. Segundo Ferreira (2020), a intensidade dessas tensões vai depender de fatores como: a propriedade física do material; a variação da temperatura; o grau de restrição imposto pelos vínculos entre os elementos.

Chrischum (2016) comenta sobre a atuação de sobrecargas provocar fissuras. Para ele, cargas concentradas, atuando diretamente na alvenaria e o carregamento

desbalanceado em sapatas, vigas e baldrames, podem gerar aberturas inclinadas na edificação.

Ainda para este autor, aberturas verticais na alvenaria são provocadas por uma carga vertical uniformemente distribuída, que deforma a argamassa de assentamento, gerando as fissuras verticais. Ademais, para Bauer (2007), por serem compostas de materiais porosos, o comportamento das alvenarias será motivado pelo fluxo higroscópico dos materiais, provocando sua expansão, acarretando as fissuras verticais (Figura 8).

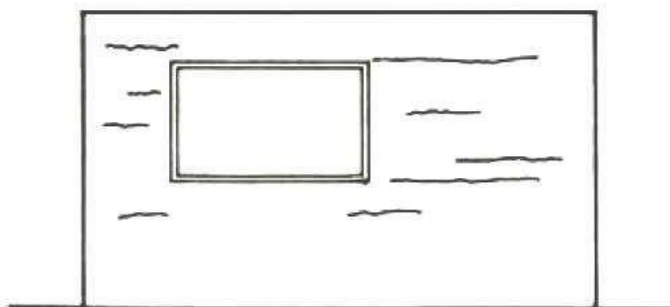
Figura 8 – Imagem ilustrativa de uma fissura do tipo vertical



Fonte: Bauer (2007)

Com base em Silva (2007), as fissuras predominantemente horizontais (Figura 9) são provenientes do avolumamento da argamassa por hidratação retardada do hidróxido de magnésio da cal ou pela reação cimento-sulfatos, ou de argilominerais nos agregados. Sendo a expansão da argamassa principalmente vertical, as fissuras no revestimento surgem na direção horizontal.

Figura 9 – Imagem ilustrativa de uma fissura horizontal



Fonte: Thomaz (1989)

#### **2.2.4. Descascamento da pintura**

O descascamento da pintura (Figura 10) é o desprendimento da película de tinta, tornando visível o revestimento argamassado.

Figura 10 – Descascamento da pintura em uma parede



Fonte: Bema Tintas (2018)

De acordo com Cincotto (1983), além do descolamento do revestimento, o descascamento da pintura pode ter origem através de outros problemas, como:

- a) Falta de preparo ou preparo não adequado da área que irá receber a pintura;
- b) Aplicação em substrato instável;
- c) Tinta com baixa resistência a álcalis aplicada sobre substrato úmido e alcalino, acarretando a perda de aderência, presença de pulverulências e manchas de umidade;
- d) Aplicação de tinta que forme película impermeável em base muito úmida (a umidade condensa na superfície da película com a superfície de aplicação, provocando o descascamento da pintura).

Esse problema ocorre pela perda de aderência da película de tinta à superfície do substrato e pode ser causada por alguns fatores, dentre os quais (MARQUES, 2013):

- Umidade em excesso no substrato devido a infiltrações;
- Tinta com uma secagem rápida, reduzindo a aderência à superfície do substrato;
- Preparo inadequado da superfície;
- Execução de uma repintura, aplicando a nova tinta sobre uma camada antiga, sem o correto preparo da superfície;

- Aplicação da tinta em um intervalo de tempo reduzido entre as demãos.

Para Oliveira (2017), as anomalias em revestimentos de pintura podem ocorrer em duas fases distintas: após a aplicação do revestimento ou durante a utilização do produto. Salienta-se que, antes do manuseio de qualquer produto de pintura, deve-se observar se ele se encontra em condições de uso.

### **2.2.5. Anomalias em elementos de madeira**

A madeira é um material utilizado desde a parte estrutural até o acabamento, podendo ser utilizada em piso, esquadrias e peças decorativas. Para Cruz (2015), a madeira é um material atemporal, devendo ser bem tratada e preservada. Além disso, para o autor, a madeira é um revestimento singular, pois não existem duas peças iguais. Por possuir variedade diversa, esse material se enquadra em quase todo e qualquer espaço, desde que a espécie seja bem prescrita.

Para selecionar o revestimento de piso adequado, deve-se observar, dentre outros fatores, o tipo de ocupação do ambiente e a necessidade do usuário. O desempenho de um revestimento ao longo da sua vida útil é caracterizado pelo nível das exigências funcionais inicialmente impostas em projeto, estando suscetíveis a revisão ao longo do processo.

De acordo com Miotto e Dias (2006),

*Além de serem submetidas a ações, as estruturas de madeira interagem com o ambiente, o que contribui para a perda de suas propriedades iniciais. O ataque biológico representa uma das principais causas de sua degradação, resultando em perda de massa e isso, conseqüentemente, diminui a sua resistência.*

Na Figura 11, é possível observar a madeira sendo utilizada no elemento piso e em um estado totalmente deteriorado.

Figura 11 – Madeira do piso desgastada



Fonte: Autoria Própria (2022)

A idade da madeira, intrinsecamente, não é causa de sua deterioração, nem é capaz de modificar suas características ou diminuir suas propriedades. Apenas a deterioração pode acarretar um desuso estrutural. (BRITO, 2014)

Segundo Paulo, Campos e Alexandre (2012) e Brito (2014), as anomalias em estruturas de madeira podem ser divididas em dois tipos de ações: as ações humanas e as ações naturais. A primeira pode surgir desde a fase de elaboração do projeto até na fase ocupacional; a segunda ação é marcada por agentes atmosféricos (luz solar, água), agentes químicos (ambientes úmidos) e agentes biológicos (insetos, fungos).

Cruz (2015) salienta que uma cura malfeita ou um alto teor de água, não observados antes da instalação do revestimento de madeira, pode comprometer a durabilidade do piso. Deve-se atentar, também, para as dimensões das peças, a fim de evitar falhas em sua montagem. Além disso, é primordial a qualidade do material a ser empregado, para garantia de uma maior vida útil.

De acordo com Kovatch (2012), o tratamento inadequado torna a madeira vulnerável à ação de bactérias e fungos, além de causar empenamentos, falhas estruturais ou superficiais na mesma, comprometendo seu uso.

### 2.3. Restauração e Inspeção Predial

De acordo com o Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural (2005), disponibilizado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), a restauração é uma das formas de intervenção para conservar uma Edificação Histórica.

Com base no manual, a restauração é um

*Conjunto de operações destinadas a restabelecer a unidade da edificação, relativa à concepção original ou de intervenções significativas na sua história. O restauro deve ser baseado em análises e levantamentos inquestionáveis e a execução permitir a distinção entre o original e a intervenção. A restauração constitui o tipo de conservação que requer o maior número de ações especializadas.*

No que se refere aos métodos construtivos e aos materiais empregados no processo de restauração, Icomos (2003) sugere que o tipo de técnica construtiva deve ser analisado para cada caso isoladamente, optando por procedimentos menos invasivos e mais compatíveis com o padrão do patrimônio cultural, levando em consideração o bom desempenho.

A inspeção, avaliação e diagnóstico das patologias nas construções são necessários e devem ser realizados de maneira sistemática e periódica, para que os resultados e as ações de manutenções sejam efetivos na reabilitação da construção. (SOUZA; RIPPER, 2009)

A NBR 16747/2020 norteia a prática de inspeções prediais, seja em edificações públicas ou privadas, visando uniformizar a metodologia dessa avaliação que é feita, principalmente, por meio de avaliações sensoriais por pessoa idônea.

Para essa norma, o exame sensorial é a “avaliação dos atributos de um produto pelos órgãos dos sentidos para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos materiais como são percebidos pelos cinco sentidos: visão, olfação, gustação, tato e audição.”

A metodologia indicada pela NBR 16747/2020 envolve algumas etapas, dentre elas:

- *levantamento de dados e documentação;*
- *análise dos dados e documentação solicitados e disponibilizados;*



- *anamnese para a identificação de características construtivas da edificação, como idade, histórico de manutenção, intervenções, reformas e alterações de uso ocorridas;*
- *vistoria da edificação de forma sistêmica, considerando a complexidade das instalações existentes;*
- *classificação das irregularidades constatadas;*
- *recomendação das ações necessárias para restaurar ou preservar o desempenho dos sistemas, subsistemas e elementos construtivos da edificação afetados por falhas de uso operação ou manutenção, anomalias ou manifestações patológicas constatadas e/ou não conformidade com a documentação analisada (considerando, para tanto, o entendimento dos mecanismos de deterioração atuantes e as possíveis causas das falhas, anomalias e manifestações patológicas);*
- *organização das prioridades, em patamares de urgência, tendo em conta as recomendações apresentadas pelo inspetor predial.*

Com a análise das patologias, é possível classificar as irregularidades em grupos, de acordo com Souza e Ripper (2009):

a) anomalias: caracterizam-se pela perda de desempenho de um elemento, subsistema ou sistema construtivo. São divididas em:

- *endógena ou construtiva:* decorre das etapas de projeto e/ou execução;
- *exógena:* provém de fatores externos à edificação, provocados por terceiros;
- *funcional:* devido ao envelhecimento natural e conseqüente término da vida útil.

b) falhas: caracterizam-se pela perda de desempenho de um elemento, subsistema ou sistema construtivo, decorrentes do uso, operação e manutenção.

c) como a inspeção predial é uma avaliação sensorial, pode não ser possível classificar em anomalias e falhas a totalidade das irregularidades constatadas e apontadas no desenvolvimento do trabalho.

Ademais, as recomendações técnicas para correção das anomalias são apontadas em patamar de urgência, conforme NBR 16747/2020:

i) prioridade 1: se comprometer a saúde e/ou a segurança dos usuários, e/ou a funcionalidade dos sistemas construtivos, com possíveis paralisações; comprometer a vida útil e/ou aumento expressivo de custo de manutenção e de recuperação. Ou

ainda quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode gerar riscos ao meio ambiente;

ii) prioridade 2: a perda parcial de desempenho, real ou potencial, tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas e sem comprometer a saúde e segurança dos usuários;

iii) prioridade 3: a perda de desempenho (real ou potencial) pode ocasionar pequenos prejuízos à estética ou quando as ações necessárias são atividades programáveis e passíveis de planejamento, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação. Neste caso, as ações podem ser feitas sem urgência.

Além disso, para auxiliar na determinação o nível de prioridade na correção de cada manifestação patológica, a metodologia matriz GUT – Gravidade, Urgência, Tendência é bastante utilizada.

Conforme Sotille (2014), o método GUT foi criado na década de 80 por Charles H. Kepner e Benjamin B. Tregoe para resolver problemas administrativos, porém, por ser uma ferramenta flexível, é possível usá-la também no campo da construção civil, auxiliando, de forma racional, na determinação da gravidade, urgência e tendência do problema e estabelecer a solução mais adequada e menos prejudicial.

Periard (2011 apud DOS SANTOS, 2019) define cada aspecto que deve ser levado em consideração ao pontuar as patologias:

**GRAVIDADE:** analisa os efeitos causados se o problema acontecer, considerando riscos ou prejuízos.

**URGÊNCIA:** considera o prazo necessário para solucionar o problema. Quanto maior a urgência, menor o tempo para resolver o caso.

**TENDÊNCIA:** caracteriza o potencial de crescimento do problema com o passar do tempo.

Na Tabela 3, estão expostos os critérios e suas respectivas pontuações, em ordem decrescente, para elaboração da matriz GUT.

Tabela 3 - Escala de pontuação método GUT

| Gravidade (G)             | Urgência (U)          | Tendência (T)                           | Pontos |
|---------------------------|-----------------------|---|--------|
| <b>Extremamente grave</b> | Imediatamente         | Piora muito ou rapidamente              | 5      |
| <b>Muito grave</b>        | Com urgência          | Aumenta ou piora em pouco tempo         | 4      |
| <b>Grave</b>              | O mais cedo possível  | Permanece igual ou piora em médio prazo | 3      |
| <b>Pouco grave</b>        | Pode esperar um pouco | Reduz ou piora em longo prazo           | 2      |
| <b>Sem gravidade</b>      | Sem pressa            | Desaparece ou não piora                 | 1      |

Fonte: Adaptado de Sotille (2014)

Cada anomalia é pontuada em relação a cada critério (gravidade, urgência e tendência) e os 3 valores atribuídos são multiplicados entre si (Equação 1). Esse produto é o fator de risco analisado e, quanto maior for o resultado, maior será o nível de prioridade para reparar o problema. (FERREIRA, et al. 2018 *apud* SILVA, 2019)

$$Fator\ de\ risco = GxUxT \quad (1)$$

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Este tópico detalhará a realização dos procedimentos e considerações adotadas no desenvolvimento do estudo, de maneira a viabilizar as verificações no que se refere ao objetivo do trabalho.

#### **3.1. Materiais**

Os materiais utilizados para realização da inspeção e para os registros de informações e fotográficos foram:

- i) Prancheta, papel e caneta;*
- ii) Plantas baixas digitais;*
- iii) Trena profissional;*
- iv) Câmera fotográfica acoplada ao dispositivo celular.*

#### **3.2. Metodologia**

A metodologia aplicada para a produção deste trabalho foi o método de Inspeção Predial conforme a NBR 16747/2020, demonstrado didaticamente no fluxograma na Figura 12:

Figura 12 – Fluxograma da metodologia do trabalho, conforme NBR 16747/2020



Fonte: Aatoria Própria (2022)

### **3.2.1. Seleção do objeto de estudo**

Para dar início à realização deste trabalho, foi realizada uma prévia busca sobre edificações importantes para a história da cidade de Caicó-RN, a fim de encontrar uma que apresentasse valor significativo e histórico para o local e seu povo. Por isso, o Museu do Seridó (Figura 13) foi definido como a melhor opção para ser estudado, devido ao valor histórico.

Figura 13 – Fachada Sudeste do objeto de estudo



Fonte: Autoria Própria (2021)

### **3.2.2. Levantamento de dados**

Após a escolha do local, tentou-se obter informações necessárias para um satisfatório desenvolvimento deste trabalho. Para isso, consultou-se as pessoas responsáveis pela parte burocrática da entidade, em busca de documentos úteis sobre a edificação, dentre os quais: projetos do edifício, detalhes sobre sua execução e reformas, juntamente com os métodos e materiais empregados e as principais funcionalidades da edificação, desde sua construção até os dias atuais, para uma melhor interpretação das possíveis causas das patologias encontradas.

Entretanto, ressalta-se que, em virtude da escassez de estudos relacionados diretamente ao Museu, a maior parte das informações acerca dele são oriundas de fontes como jornais e blogs da região, e, principalmente, relatos orais de pessoas que acompanharam a história do Museu, devido à carência de documentos oficiais.

### **3.2.3. Inspeção do local**

As visitas in loco foram realizadas nos dias 12, 13 e 14 de dezembro de 2021 para registro fotográfico das fachadas e nos dias 09, 10 e 11 e 12 de março de 2022

para registrar o interior da edificação. O espaçamento de tempo, entre as vistorias da fachada e do interior da edificação, se deu pelo fato das pessoas responsáveis pela edificação terem entrado em recesso. Durante os dias da realização da vistoria, foram realizadas conversas com pessoas que trabalham diariamente na instituição, com o propósito de colher informações a respeito do surgimento e da evolução das patologias e saber se foram feitas intervenções ou medidas de reparação.

#### **3.2.4. Análise e diagnóstico das manifestações**

Com base nas visitas e análise do acervo fotográfico, identificou-se os tipos de manifestações patológicas detectadas, conforme suas características e propriedades. E, em seguida, efetuou-se a classificação de cada patologia como anomalia ou falha, considerando as especificações determinadas pela NBR 16747/2020.

Por conseguinte, foram feitos estudos, baseando-se em bibliografias disponíveis, com o objetivo de diagnosticar suas prováveis causas e propor soluções para recuperação ou reparação dos problemas patológicos reconhecidos.

#### **3.2.5. Organização das prioridades em patamares de urgência**

Por fim, indicou-se o grau de urgência para correção das anomalias, considerando os tipos de prioridade apontados pela NBR 16747/2020 e auxílio da metodologia GUT.

#### **3.2.6. Ficha Descritiva**

Cada patologia foi catalogada em uma ficha individual, conforme modelo da Figura 14, com seu registro fotográfico, sua descrição, sua classificação segundo a NBR 16747/2020, suas possíveis causas, os possíveis tratamentos, os índices da Matriz GUT e o grau de prioridade para solução do problema.

Figura 14 – Ficha Individual para cada patologia encontrada na inspeção

| FICHA                     |                              |                 |                  |
|---------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|
|                           | <b>DESCRIÇÃO</b>             |                 |                  |
|                           |                              |                 |                  |
|                           | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>         |                 |                  |
|                           |                              |                 |                  |
|                           | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>      |                 |                  |
|                           |                              |                 |                  |
|                           | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b> |                 |                  |
|                           |                              |                 |                  |
|                           | <b>Gravidade</b>             | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|                           |                              |                 |                  |
|                           | <b>GUT</b>                   |                 |                  |
|                           |                              |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b> |                              |                 |                  |
|                           |                              |                 |                  |

Fonte: Adaptada de MEDEIROS (2022)



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1. Caracterização do objeto de estudo

O prédio em estudo foi construído no ano de 1812, mas, somente em 1973, o prédio popularmente conhecido por “Cadeia Velha” passou a abrigar o Museu do Seridó, possuindo valor histórico, cultural e arquitetônico, além de ser um dos poucos exemplares ainda existentes no estado do RN.

Destaca-se que o prédio possui planta retangular, medindo 14m x 35,64m e um total de 498,96m<sup>2</sup>, dos quais apenas 100,36m<sup>2</sup> compreendem a área que guarda o acervo do Museu. Ademais, é composto por dois pavimentos, os quais são divididos por um piso de madeira, sustentado por vigas transversais de madeira, com cobertura em estrutura em madeira e material cerâmico.

No pavimento térreo, estão localizadas três salas, onde o acesso é feito pela fachada Noroeste e, no pavimento superior, encontram-se duas salas, que podem ser acessadas por uma escadaria de pedra. O prédio possui um pátio, no qual estão localizadas duas salas referente a administração. No entanto, essas salas não foram vistoriadas, pois é uma área restrita ao público.

Com base em documentos que foram disponibilizados pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (responsável atualmente pela entidade), a obra foi edificada com paredes de pedra e tijolo, com argamassa de cal, apresentando espessuras de até 0,96m.

As salas estudadas foram adaptadas para acomodar o acervo do museu, porém, diante da situação na qual o local se encontra, a maioria do acervo está armazenado nas salas da administração.

O único registro de reforma encontrado data do ano de 1993, constatado na Figura 15, na qual pode ser observada uma placa referente a revitalização do Museu.

Figura 15 – Placa do registro da revitalização do local, realizada em 1993

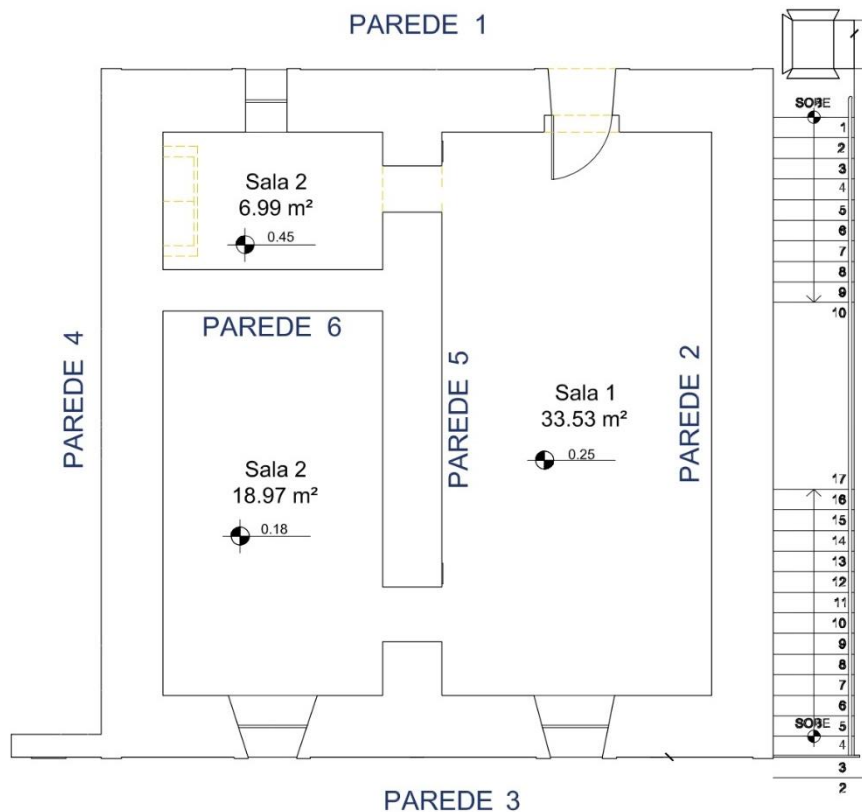


Fonte: Autoria Própria (2022)

#### 4.2. Visão geral do local

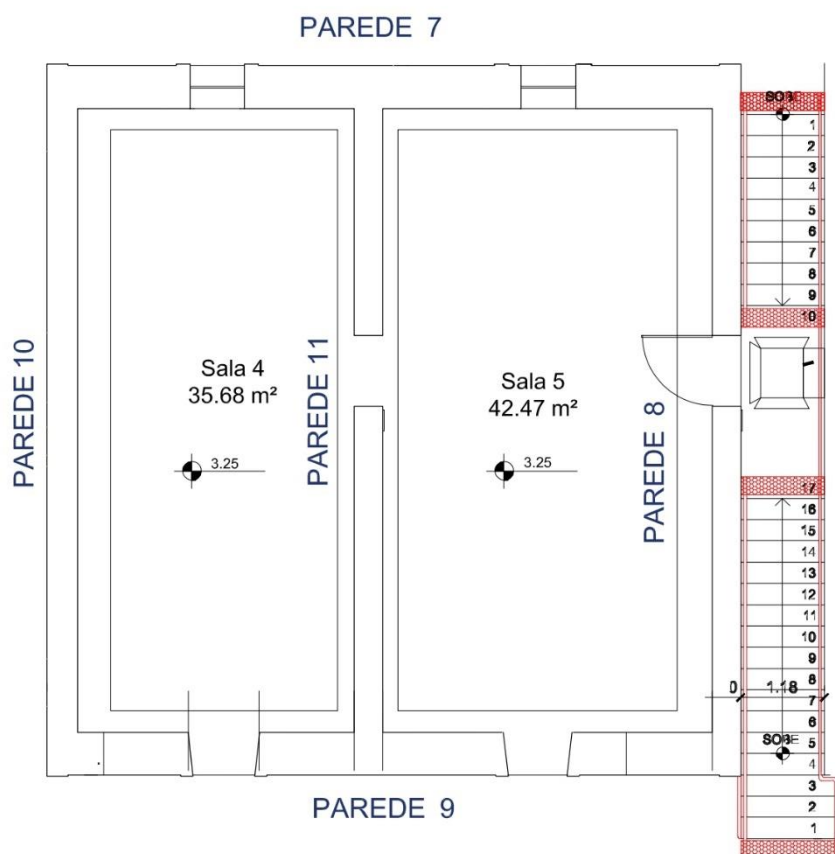
Nas Figuras 16 e 17, estão representadas as plantas baixas dos pavimentos térreo e superior do Museu do Seridó atualmente.

Figura 16 – Planta Baixa do Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 17 – Planta Baixa do Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

#### 4.2.1. Pavimento Térreo

A priori, serão expostos os registros fotográficos gerais das salas exploradas neste trabalho juntamente com as anomalias encontradas nelas.

Na Sala 1, área 33,53m<sup>2</sup>, foram encontradas as seguintes manifestações patológicas: bolor, descolamento com empolamento e com pulverulência, esquadrias deterioradas, fissuras e trincas.

Na Figura 18, tem-se a parede 1 da Sala 1 que possui face interna voltada para a Sala 1 e a face externa para a Fachada Noroeste.

Figura 18 – Parede 1, Sala 1 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 19, tem-se a parede 2 da Sala 1 que possui face interna voltada para a Sala 1 e a face externa para a escadaria (Fachada Nordeste).

Figura 19 – Parede 2, Sala 1 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 20, tem-se a parede 3 da Sala 1 que possui face interna voltada para a Sala 1 e a face externa voltada para a Fachada Sudeste.

Figura 20 – Parede 3, Sala 1 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 21, tem-se a parede 5 da Sala 1 que possui face interna voltada para a Sala 1 e a face externa voltada para as salas 2 e 3.

Figura 21 – Parede 5, Sala 1 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Sala 2, que possui área de apenas 6,99m<sup>2</sup>, foram encontradas as seguintes manifestações patológicas: bolor, descolamento com empolamento e com pulverulência, fissuras e trincas.

Na Figura 22, pode ser observada parede 5 da Sala 2 que possui face interna voltada para a Sala 2 e a face externa voltada para a Sala 1.

Figura 22 – Parede 5, Sala 2 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 23, tem-se a parede 1 da Sala 2 que possui face interna voltada para a Sala 2 e a face externa voltada para a Fachada Noroeste.

Figura 23 – Parede 1, Sala 2 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 24, é observado a parede 4 da Sala 2 que possui face interna voltada para a Sala 2 e a face externa voltada para Fachada Sudoeste.

Figura 24 – Parede 4, Sala 2 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 25, é observado a parede 6 da Sala 2 que possui face interna voltada para a Sala 2 e a face externa voltada para a Sala 3.

Figura 25 – Parede 6, Sala 2 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

A Sala 3, área 18,97m<sup>2</sup>, apresentou as seguintes patologias: bolor, descolamento com empolamento e com pulverulência, esquadrias deterioradas, fissuras e trincas.

Na Figura 26, tem-se a parede 5 da Sala 3 que possui face interna voltada para a Sala 3 e a face externa voltada para a Sala 1.

Figura 26 – Parede 5, Sala 3 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 27, tem-se a parede 3 da Sala 3 que possui face interna voltada para a Sala 3 e a face externa voltada para a Fachada Sudeste.

Figura 27 – Parede 3, Sala 3 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)



Na Figura 28, tem-se a parede 4 da Sala 3 que possui face interna voltada para a Sala 3 e a face externa voltada para a Fachada Sudoeste.

Figura 28 – Parede 4, Sala 3 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 29, a parede 6 da Sala 3 que possui face interna voltada para a Sala 3 e a face externa voltada para a Sala 2.

Figura 29 – Parede 6, Sala 3 no Pavimento Térreo



Fonte: Autoria Própria (2022)

#### **4.2.2. Pavimento Superior**

As salas do pavimento superior apresentam-se mais preservadas quando comparadas às do térreo, possuindo uma maior deterioração na parte do piso. Além disso, suas esquadrias também se encontram bastante desgastadas, pois as portas estão voltadas para a fachada frontal (Fachada Sudeste), onde há uma grande incidência solar.

A Sala 4, que tem 35,68m<sup>2</sup>, apresentou patologias como: bolor, sujidades, esquadrias e piso altamente deteriorados, fissuras e trincas.

Na Figura 30, pode ser observado a parede 7 da Sala 4 que possui face interna voltada para a Sala 4 e a face externa voltada para a Fachada Sudeste.

Figura 30 – Parede 7, Sala 4 no Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 31, é observado a parede 11 da Sala 4 que possui face interna voltada para a Sala 4 e a face externa voltada para a Sala 5.

Figura 31 – Parede 11, Sala 4 no Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 32, tem-se a parede 9 da Sala 4 que possui face interna voltada para a Sala 4 e a face externa voltada para a Fachada Noroeste.

Figura 32 – Parede 9, Sala 4 no Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 33, tem-se a parede 10 da Sala 4 que possui face interna voltada para a Sala 4 e a face externa voltada para a Fachada Sudoeste.

Figura 33 – Parede 10, Sala 4 no Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Sala 5, que possui uma área de 42,47m<sup>2</sup>, foram identificadas as seguintes manifestações patológicas: bolor, sujidades, fissuras, esquadrias e piso altamente deteriorados.

Na Figura 34, tem-se a parede 7 da Sala 5 que possui face interna voltada para a Sala 5 e a face externa voltada para a Fachada Sudeste.

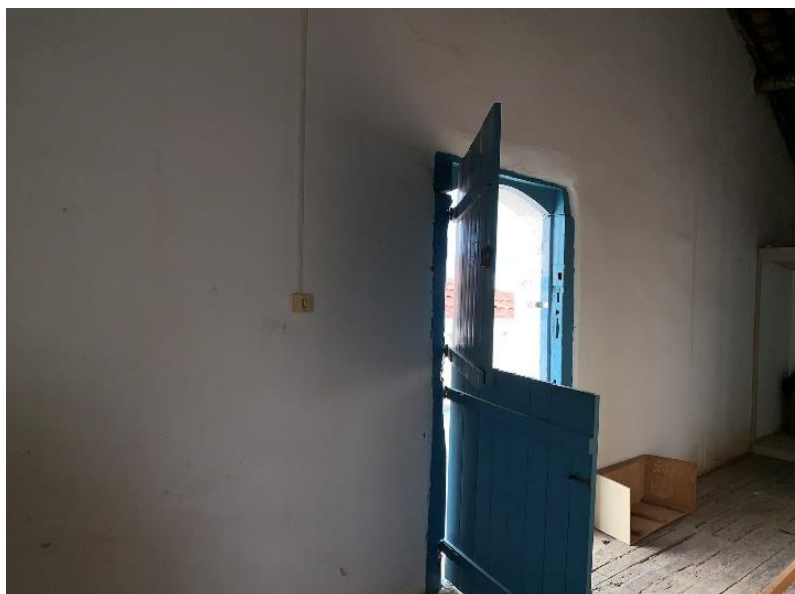
Figura 34 – Parede 7, Sala 5 no Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 35, observada a parede 8 da Sala 5 que possui face interna voltada para a Sala 5 e a face externa voltada para a escadaria (Fachada Nordeste).

Figura 35 – Parede 8, Sala 5 no Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 36, tem-se a parede 9 da Sala 5 que possui face interna voltada para a Sala 5 e a face externa voltada para a Fachada Noroeste.

Figura 36 – Parede 9, Sala 5 no Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Figura 37, pode ser observada a parede 11 da Sala 5 que possui face interna voltada para a Sala 5 e a face externa voltada para a Sala 4.

Figura 37 – Parede 11, Sala 5 no Pavimento Superior



Fonte: Autoria Própria (2022)

### **4.3. Manifestações Patológicas**

Após a vistoria de todas as salas, exceto as da administração, percebeu-se que todas apresentaram basicamente as mesmas patologias, as quais serão discutidas com base em cada tipo, descrevendo a manifestação, suas possíveis causas, forma de restauração e medidas de profilaxia.



#### **4.3.1. Sujidades**

Os locais que mais apresentaram sujidades foram os rodapés (Figuras 38 e 39) das salas do pavimento superior e as partes superiores (Figuras 40 e 41) próximas ao telhado desse mesmo pavimento. Todas com aspecto amarelado e com grandes extensões.

No rodapé, a causa provável é o desprendimento do verniz proveniente do piso de madeira, que se desprende desta e, por estar em contato com o revestimento das paredes, houve transferência do produto para elas.


As sujidades da parte superior das paredes têm como principal suspeita terem sido causadas pela falta de limpeza das regiões e pela entrada de água da chuva através do telhado, devido aos espaços entre as telhas, que ao carregar as sujeiras, as depositam na parede ou a própria água se infiltra na alvenaria e ocasiona as manchas. Além disso, a ausência de um beiral adequado pode ter contribuído para infiltração da água das chuvas nas paredes.

Figura 38 – Sujidades nos rodapés da Sala 4

| FICHA 1   |  |                  |
|---|--|------------------|
|                   | <b>DESCRIÇÃO</b>                           |                  |
|   | Sujidades amareladas nos rodapés da Sala 4 |                  |
|                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>                       |                  |
|   | Anomalia Construtiva                       |                  |
| <b>POSSÍVEL CAUSA</b>   |  |                  |
| Desprendimento do verniz do piso, ocorrendo transferência desse produto para as paredes em contato  |  |                  |
| <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>  |  |                  |
| Limpeza a seco com uso de microjato de abrasivo fino;<br>Impermeabilização do rodapé;<br>Repintura. |  |                  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b>                            | <b>Tendência</b> |
| 2   | 2  | 3                |
| <b>GUT</b>  |  |                  |
| 12  |  |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |  |                  |
| 3   |  |                  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 39 – Sujidades no rodapé da Sala 5

| FICHA 2   |   |                 |                  |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Sujidade amarelada no rodapé da Sala 5  |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Anomalia Construtiva  |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEL CAUSA</b>   |                 |                  |
|   | Desprendimento do verniz do piso, ocorrendo transferência desse produto para as paredes em contato  |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>  |                 |                  |
|   | Limpeza a seco com uso de microjato de abrasivo fino;<br>Impermeabilização do rodapé;<br>Repintura. |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 2   | 2               | 3                |
| <b>GUT</b>  |   |                 |                  |
| 12  |   |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                 |                  |
| 3   |   |                 |                  |

Fonte: Autoria Própria (2022)



Figura 40 – Sujidades no teto da Sala 5

| FICHA 3   |   |                 |                  |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Sujidades amareladas na parte superior da Parede 9 da Sala 5  |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Falha ou Anomalia Construtiva   |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |
|   | Falta de limpeza das regiões (Falha);<br>Entrada de água da chuva através do telhado (Anomalia Construtiva);<br>Ausência de beiral adequado (Anomalia Construtiva). |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>  |                 |                  |
|   | Resolver o problema do telhado, se for o caso;<br>Limpeza a seco da área com uso de microjato de abrasivo fino;<br>Repintura.                                       |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 2   | 2               | 3                |
| <b>GUT</b>  |   |                 |                  |
| 12  |   |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                 |                  |
| 3   |   |                 |                  |

Fonte: Autoria Própria (2022)



Figura 41 – Sujidades no teto da Sala 4

| FICHA 4   |  |                  |
|---|--|------------------|
|    | <b>DESCRIÇÃO</b>   |                  |
|   | Sujidades amareladas na parte superior da Parede 7 da Sala 4 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |                  |
|   | Falha ou Anomalia Construtiva                                |                  |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |  |                  |
| Falta de limpeza das regiões (Falha);<br>Entrada de água da chuva através do telhado (Anomalia Construtiva);<br>Ausência de beiral adequado (Anomalia Construtiva). |  |                  |
| <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>  |  |                  |
| Resolver o problema do telhado, se for o caso;<br>Limpeza a seco da área com uso de microjato de abrasivo fino;<br>Repintura.                                       |  |                  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b>  | <b>Tendência</b> |
| 2   | 2  | 3                |
| <b>GUT</b>  |  |                  |
| 12  |  |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |  |                  |
| 3   |  |                  |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Segundo Veiga (2009), a limpeza a seco com uso de microjato de abrasivo fino pode ser uma solução para esse problema. O abrasivo escolhido deve possuir dureza inferior à superfície que será limpa, para não provocar erosão no revestimento: pó de carbonato de cálcio, farinha de casca de noz ou de amêndoa, vidro moído. É necessário controlar a pressão de ar para não deteriorar a superfície do revestimento. Após o procedimento, deve-se lavar a área com água para remover o pó resultante.

Como formas de prevenção, sugere-se higienizações diárias, a fim de evitar o acúmulo de sujeiras que podem produzir manchas permanentes na pintura. Além disso, a reparação do telhado é imprescindível para conter a entrada de água da chuva e, conseqüentemente, dificultar o aparecimento das sujidades no teto. Por fim, realizar a impermeabilização nos rodapés, para evitar a transferência do verniz da madeira para as paredes.


Essa manifestação patológica por apresentar apenas um desconforto estético, não pondo nada em risco, torna-se um problema de menor relevância. Assim, sua reparação é a de menor prioridade, com nível de prioridade 3, conforme a NBR 16747/2020.

### 4.3.2. Bolor

Todas as salas do térreo apresentaram bolor em suas paredes (Figuras 42 a 46), em larga escala, com cor amarelada ou amarronzada.


Um dos prováveis motivos é o longo período que o ambiente passou fechado, não havendo circulação de ar nem incidência solar, e, associado a isso, a infiltração de água, proveniente do solo ou de desprendimentos de água provenientes do piso que separa os pavimentos, ocasionando a proliferação de fungos.

Figura 42 – Bolor na parede 1 da Sala 1

| FICHA 5   |                 |   |  |
|---|-----------------|---|--|
|  |                 | <b>DESCRIÇÃO</b>  |  |
|   |                 | Bolor amarronzado em larga proporção na parte inferior da Parede 1 da Sala 1  |  |
|   |                 | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |  |
|   |                 | Anomalia Construtiva ou Falha   |  |
|   |                 | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |  |
|   |                 | Infiltração proveniente do solo, ocasionando a proliferação de fungos (Anomalia Construtiva); Ausência de circulação de ar e de incidência solar (Falha). |  |
|   |                 | <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>  |  |
|   |                 | Limpeza da área com solução de fosfato trissódico ou com solução de hipoclorito de sódio com auxílio de uma escova com cerdas duras.                      |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b>  |  |
| 4   | 5               | 4   |  |
| <b>GUT</b>  |                 |   |  |
| 80  |                 |   |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |   |  |
| 1   |                 |   |  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 43 – Bolor na parede 2 da Sala 1

| FICHA 6   |  |                 |                  |
|---|--|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |                 |                  |
|   | Bolor amarronzado em larga proporção na área superior da Parede 2 da Sala 1  |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |                 |                  |
|   | Falha  |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEL CAUSA</b>  |                 |                  |
|   | Ausência de circulação de ar e de incidência solar; Infiltração de água proveniente de chuvas.                                       |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>   |                 |                  |
|   | Limpeza da área com solução de fosfato trissódico ou com solução de hipoclorito de sódio com auxílio de uma escova com cerdas duras. |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>   | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 4  | 5               | 4                |
| <b>GUT</b>  |  |                 |                  |
| 80  |  |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |  |                 |                  |
| 1   |  |                 |                  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 44 – Bolor nas paredes da Sala 2

| FICHA 7   |   |                 |                  |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Bolor amarronzado em larga proporção nas paredes 1 e 6, respectivamente, da Sala 2  |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Anomalia Construtiva ou Falha   |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |
|   | Infiltração proveniente do solo, ocasionando a proliferação de fungos (Anomalia Construtiva); Ausência de circulação de ar e de incidência solar (Falha). |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>  |                 |                  |
|   | Limpeza da área com solução de fosfato trissódico ou com solução de hipoclorito de sódio com auxílio de uma escova com cerdas duras.                      |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 4   | 5               | 4                |
| <b>GUT</b>  |   |                 |                  |
| 80  |   |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                 |                  |
| 1   |   |                 |                  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 45 – Bolor na parede 4 da Sala 3

| FICHA 8   |   |                 |                  |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Bolor amarelado em larga proporção na Parede 4 da Sala 3  |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Anomalia Construtiva ou Falha   |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |
|   | Infiltração proveniente do solo, ocasionando a proliferação de fungos (Anomalia Construtiva); Ausência de circulação de ar e de incidência solar (Falha). |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>  |                 |                  |
|   | Limpeza da área com solução de fosfato trissódico ou com solução de hipoclorito de sódio com auxílio de uma escova com cerdas duras.                      |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 4   | 5               | 4                |
| <b>GUT</b>  |   |                 |                  |
| 80  |   |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                 |                  |
| 1   |   |                 |                  |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 46 – Bolor nas paredes da Sala 3

| FICHA 9   |   |                 |                  |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Bolor amarelado em larga proporção nas paredes 4 e 6, respectivamente, da Sala 3  |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Anomalia Construtiva ou Falha   |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |
|   | Infiltração proveniente do solo, ocasionando a proliferação de fungos (Anomalia Construtiva); Ausência de circulação de ar e de incidência solar (Falha). |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEL TRATAMENTO</b>  |                 |                  |
|   | Limpeza da área com solução de fosfato trissódico ou com solução de hipoclorito de sódio com auxílio de uma escova com cerdas duras.                      |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 4   | 5               | 4                |
| <b>GUT</b>  |   |                 |                  |
| 80  |   |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                 |                  |
| 1   |   |                 |                  |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Como forma de recuperação, para remover o bolor e fungos, a NBR 7200/1998 recomenda aplicar no local uma solução de fosfato trissódico (30g Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> diluído em 1L de água) ou uma solução de hipoclorito de sódio (4% a 6% de cloro ativo) e esfregar a área com uma escova de cerdas duras, enxaguando com água limpa em abundância. Após o procedimento, deve deixar secar totalmente a superfície. Assim, pode ser aplicado um novo revestimento no local, a fim de uniformizar a superfície, utilizando os materiais semelhantes aos originais.

Propõe-se como forma de prevenção, com base em Alucci (1985), projetos bem elaborados juntamente com a adição de fungicida nos revestimentos expostos à umidade. Ressalta-se também que os ambientes necessitam de circulação de ar e incidência solar adequadas para evitar a proliferação dos fungos.



A presença de bolor compromete tanto a saúde do imóvel, quanto dos seus usuários. Portanto, encontra-se no patamar 1 de prioridade, de acordo com a NBR 16747/2020.

#### **4.3.3. Descolamento do revestimento**

O desprendimento do revestimento das alvenarias da edificação se faz presente tanto de forma pontual quanto de forma extensa, cobrindo grande parte das paredes, principalmente na parte inferior das alvenarias.


Nos casos de descolamento com empolamento (Figuras 47 a 50), observou-se uma aparência da argamassa mais volumosa. Essa patologia pode ter surgido devido a presença da cal não-hidratada na argamassa, como citado por Bauer (1994). Ou a hidratação retardada do óxido de magnésio da cal.

Figura 47 – Descolamento com empolamento na Sala 1

| FICHA 10   |                 |   |  |
|--|-----------------|---|--|
|   |                 | <b>DESCRIÇÃO</b>  |  |
|  |                 | Argamassa com aumento de volume exteriorizado nas paredes 1 e 2, respectivamente, da Sala 1 |  |
|  |                 | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |  |
|  |                 | Anomalia Construtiva  |  |
|  |                 | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |  |
|  |                 | Presença de cal não-hidratada na argamassa;<br>Reboco descolado do emboço.                  |  |
|  |                 | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |  |
|  |                 | Remoção da camada danificada e refazer uma nova, juntamente com uma pintura.                |  |
| <b>Gravidade</b>   | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b>  |  |
| 2  | 3               | 3   |  |
| <b>GUT</b>   |                 |   |  |
| 18   |                 |   |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>  |                 |   |  |
| 3  |                 |   |  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 48 – Descolamento com empolamento na Sala 2

| FICHA 11  |                 |   |  |
|---|-----------------|---|--|
|  |                 | <b>DESCRIÇÃO</b>  |  |
|   |                 | Argamassa com aumento de volume exteriorizado nas paredes 4 e 6, respectivamente, da Sala 2 |  |
|   |                 | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |  |
|   |                 | Anomalia Construtiva  |  |
|   |                 | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |  |
|   |                 | Presença de cal não-hidratada na argamassa;<br>Reboco descolado do emboço.                  |  |
|   |                 | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |  |
|   |                 | Remoção da camada danificada e refazer uma nova, juntamente com uma pintura.                |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b>  |  |
| 2   | 3               | 3   |  |
| <b>GUT</b>  |                 |   |  |
| 18  |                 |   |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |   |  |
| 3   |                 |   |  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 49 – Descolamento com empolamento na Sala 3

| FICHA 12  |                 |                  |  |
|---|-----------------|------------------|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|   |                 |                  | Argamassa com aumento de volume exteriorizado na Parede 4 da Sala 3          |
|   |                 |                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |
|   |                 |                  | Anomalia Construtiva   |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>  |
|   |                 |                  | Presença de cal não-hidratada na argamassa;<br>Reboco descolado do emboço.   |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>   |
|   |                 |                  | Remoção da camada danificada e refazer uma nova, juntamente com uma pintura. |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |
| 2   | 3               | 3                |  |
|   |                 |                  | <b>GUT</b>   |
|   |                 |                  | 18   |
|   |                 |                  | <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>  |
|   |                 |                  | 3  |

Fonte: Autoria Própria (2022)


Figura 50 – Descolamento com empolamento na Sala 3

| FICHA 13  |                 |                  |  |
|---|-----------------|------------------|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|   |                 |                  | Descolamento do revestimento com empolamento com aparente som cavo em larga escala nas paredes 3 e 4, respectivamente, da Sala 3 |
|   |                 |                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |
|   |                 |                  | Anomalia Construtiva   |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>  |
|   |                 |                  | Presença de cal não-hidratada na argamassa;<br>Hidratação retardada do óxido de magnésio da cal                                  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>   |
|   |                 |                  | Remoção da camada danificada e refazer uma nova, juntamente com uma pintura.   |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |
| 2   | 3               | 3                |  |
|   |                 |                  | <b>GUT</b>   |
|   |                 |                  | 18   |
|   |                 |                  | <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>  |
|   |                 |                  | 3  |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Os casos de descolamento com pulverulência (Figuras 51 e 52) apresentaram depósitos de material branco com aspecto empoeirado. Pode-se apontar, como provável causa dessa anomalia, os depósitos salinos que ficam na superfície, conforme UEMOTO (1995) ou o excesso de finos nos agregados, traços pobres em aglomerante ou a carbonatação insuficiente da cal, com base na NBR 13749/2013.


Figura 51 – Descolamento com pulverulência na Sala 3

| FICHA 14  |                 |                  |  |
|---|-----------------|------------------|--|
|   |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|   |                 |                  | Material branco desagregando do revestimento com aspecto empoeirado/esfarelado nas paredes 4 e 6, respectivamente, da Sala 3 |
| <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |  |
| Anomalia Construtiva  |                 |                  |  |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |  |
| Presença de depósitos salinos;<br>Excesso de finos nos agregados;<br>Traços pobres em aglomerante;<br>Carbonatação insuficiente da cal. |                 |                  |  |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  |  |
| Remoção da camada danificada e refazer uma nova, juntamente com uma pintura.  |                 |                  |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |
| 2   | 3               | 3                |  |
| <b>GUT</b>  |                 |                  |  |
| 18  |                 |                  |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |                  |  |
| 3   |                 |                  |  |

Fonte: Autoria Própria (2022)



Figura 52 – Descolamento com pulverulência na Sala 3

| FICHA 15  |                 |                  |  |  |  |  |
|---|-----------------|------------------|--|--|--|--|
|    |                 |                  |  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |  |  |
|   |                 |                  |  | Material branco desagregando do revestimento com aspecto empoeirado/esfarelado na parede 4 da Sala 3 |  |  |
| <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |  |  |  |  |
| Anomalia Construtiva  |                 |                  |  |  |  |  |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |  |  |  |  |
| Presença de depósitos salinos;<br>Excesso de finos nos agregados;<br>Traços pobres em aglomerante;<br>Carbonatação insuficiente da cal. |                 |                  |  |  |  |  |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  |  |  |  |  |
| Remoção da camada danificada e refazer uma nova, juntamente com uma pintura.  |                 |                  |  |  |  |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |  |  |  |
| 2   | 3               | 3                |  |  |  |  |
| <b>GUT</b>  |                 |                  |  |  |  |  |
| 18  |                 |                  |  |  |  |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |                  |  |  |  |  |
| 3   |                 |                  |  |  |  |  |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Para reparar os descolamentos, deve-se retirar toda a camada de reboco danificada e refazer uma nova, juntamente com uma pintura, todos com materiais compatíveis e idênticos aos originais. Antes de todo o procedimento, deve-se limpar bem as áreas que serão revestidas, retirando toda sujeira, pó ou qualquer outra coisa que venha interferir na aderência da argamassa à base.

Como os dois tipos de descolamento prejudicam a estética da edificação, seu patamar de urgência enquadra-se no grau de prioridade 3, conforme a NBR 16747/2020.

#### 4.3.4. Fissuras

Apesar das fissuras serem admissíveis nas edificações, há aquelas que surgem e não foram previstas. Por apresentar paredes bastante espessas, o Museu apresenta raras aberturas visíveis. As aberturas encontradas (Figuras 53 a 59) nas salas vistoriadas apresentaram espessuras compreendidas entre os valores de

0,1mm, sendo classificada como fissura, e 3mm, neste caso, classificada como rachadura, segundo Oliveira (2012).

Provavelmente, têm como causa:

a) Variações de temperatura: geram retração e dilatação dos materiais, resultando nas aberturas;

b) Sobrecarga na edificação: pelo histórico dos diferentes usos do local, antes da instalação do Museu do Seridó, o edifício pode ter sido exposto a uma carga maior que a prevista;


c) Mão-de-obra: durante a fase de execução, podem ter ocorrido negligências que levaram ao aparecimento das fissuras;

d) Fluxo higroscópico dos materiais;

e) Avolumamento da argamassa: para fissuras predominantemente horizontais;


f) Tensões no contorno das esquadrias: baseando-se em Appleton (2003), as fissuras encontradas no entorno das portas e janelas podem ser provenientes de tensões geradas pelas aberturas nas paredes realizadas para instalação das esquadrias, ainda na fase de execução da obra.

Figura 53 – Rachadura no contorno da esquadria da Sala 1

| FICHA 16  |   |                 |                  |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Rachadura no entorno da porta de entrada localizada na parede 1 da Sala 1 no térreo   |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Falha   |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |
|   | Sobrecarga da edificação;<br>Tensões no contorno da esquadria;<br>Variações de temperatura.   |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  |
|   | Selagem das fissuras, com argamassa forte de cal e areia.<br>(Se for de origem estrutural, deve-se resolver esse problema primeiro) |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 5   | 5               | 5                |
| <b>GUT</b>  |   |                 |                  |
| 125   |   |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                 |                  |
| 1   |   |                 |                  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 54 – Fissura na Sala 3

| FICHA 17  |                 |                  |  |  |  |
|---|-----------------|------------------|--|--|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |  |  |
|   |                 |                  | Fissura de 0,15mm no entorno da porta da Parede 3 da Sala 3  |  |  |
| <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  | Falha  |  |  |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  | Tensões no contorno da esquadria;<br>Variações de temperatura;<br>Avolumamento da argamassa por hidratação retardada do hidróxido de magnésio da cal |  |  |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  | Selagem das fissuras, com argamassa forte de cal e areia.  |  |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |  |  |
| 5   | 5               | 5                |  |  |  |
| <b>GUT</b>  |                 |                  | 125  |  |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |                  | 1  |  |  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 55 – Fissura na Sala 3

| FICHA 18  |                 |                  |   |  |  |
|---|-----------------|------------------|---|--|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |  |  |
|   |                 |                  | Fissura de 0,10mm no entorno da porta da Parede 3 da Sala 3   |  |  |
| <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  | Falha   |  |  |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  | Sobrecarga da edificação;<br>Tensões no contorno da esquadria;<br>Variações de temperatura.   |  |  |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  | Selagem das fissuras, com argamassa forte de cal e areia.<br><br>(Se for de origem estrutural, deve-se resolver esse problema primeiro) |  |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |   |  |  |
| 5   | 5               | 5                |   |  |  |
| <b>GUT</b>  |                 |                  | 125   |  |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |                  | 1   |  |  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 56 – Fissura na Sala 3

| FICHA 19  |   |                 |                  |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Fissura de 0,35mm no entorno da porta da Parede 3 da Sala 3                                 |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Falha   |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |
|   | Sobrecarga da edificação;<br>Tensões no contorno da esquadria;<br>Variações de temperatura. |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  |
|   | Selagem das fissuras, com argamassa forte de cal e areia.                                   |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 5   | 5               | 5                |
| <b>GUT</b>  |   |                 |                  |
| 125   |   |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                 |                  |
| 1   |   |                 |                  |

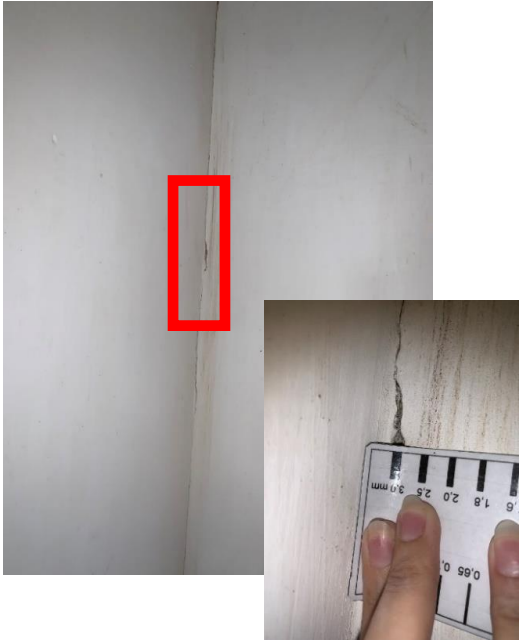
Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 57 – Fissura Vertical na Sala 4

| FICHA 20  |   |                 |                  |
|---|---|-----------------|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Fissura vertical sobre uma verga da Parede 11 da Sala 4 do pavimento superior           |                 |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |
|   | Falha   |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |
|   | Fluxo higroscópico dos materiais;<br>Falha na mão-de-obra;<br>Variações de temperatura. |                 |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  |
|   | Selagem das fissuras, com argamassa forte de cal e areia.                               |                 |                  |
|   | <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |
|   | 5   | 5               | 5                |
| <b>GUT</b>  |   |                 |                  |
| 125   |   |                 |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                 |                  |
| 1   |   |                 |                  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 58 – Rachadura Vertical na Sala 4

| FICHA 21  |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |   |
|   | Rachadura vertical de 3,0mm localizada na Parede 7 da Sala 4 no pavimento superior |   |
| <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |  | Falha   |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |  | Fluxo higroscópico dos materiais;<br>Falha na mão-de-obra;<br>Carga vertical uniformemente distribuída. |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |  | Selagem das fissuras, com argamassa forte de cal e areia.   |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b>  | <b>Tendência</b>  |
| 5   | 5  | 5   |
| <b>GUT</b>  |  |   |
| 125   |  |   |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |  |   |
| 1   |  |   |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 59 – Fissura Horizontal na Sala 5

| FICHA 22  |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |   |
|   | Fissura horizontal com extensão de 1m localizada na Parede 8 da Sala 5 no pavimento superior |   |
| <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |  | Falha   |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |  | Fluxo higroscópico dos materiais;<br>Tensões no contorno da esquadria;<br>Avolumamento da argamassa por hidratação retardada do hidróxido de magnésio da cal. |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |  | Selagem das fissuras, com argamassa forte de cal e areia.   |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b>  | <b>Tendência</b>  |
| 5   | 5  | 5   |
| <b>GUT</b>  |  |   |
| 125   |  |   |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |  |   |
| 1   |  |   |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Para recuperação de uma fissura, é importante saber o motivo que a originou. E, apesar de muitas fissuras serem semelhantes entre si, suas causas podem ser bem distintas. Logo, deve-se analisar se o componente fissurado tem relação com a estrutura da edificação histórica para aplicar a reparação ideal.

Para Sahade (2005), fissuras de problemas estruturais possuem recuperação mais difícil, diferente de fissuras superficiais que possuem uma solução mais fácil.

Uma técnica recomendada pelo Manual de Conservação Preventiva para Edificações, elaborado pelo IPHAN - Programa Monumenta/Bid (2005), é que as fissuras sejam seladas, salvo as provenientes de ordem estrutural. Neste caso, primeiro soluciona o problema estrutural, depois a fissura. O procedimento inicial consiste em limpar o local que apresenta a fissura e o seu escareamento. Ademais, deve-se molhar a alvenaria (caso seja de tijolo) e apicoar levemente as suas pedras ou tijolos. Por fim, completam-se os vazios com argamassa forte de cal e areia, pouco espessa, e, no caso de apresentar vazios maiores, estes podem ser preenchidos com tijolos ou pedras.

Para Fonseca (2009), a prevenção se dá por meio de um bom planejamento, projeto e construção. Assim, é imprescindível um controle sobre a qualidade dos materiais, a forma de manuseá-los, sua aplicação, seu armazenamento. Junto a isso, projetos bem detalhados e de fácil entendimento, como também manutenção e uso corretos do edifício.

A prioridade para esse problema é de grau 1, pois esse tipo de patologia além de prejudicar a estética da obra, provoca certa insegurança ao usuário e, em certos casos, compromete a estrutura da edificação. Ademais, não foi realizado um estudo mais aprofundado com ensaios para verificar se a fissura é do tipo ativa ou passiva.

#### **4.3.5. Deterioração da madeira**

Como observado nas Figuras 60 a 67, as esquadrias da Instituição apresentam danos significativos que prejudicam tanto a estética quanto a segurança do ambiente. É possível reparar que dentre eles, estão:

a) Trincas, fissuras, rachaduras, fendas: suspeita-se terem sido provenientes de contrações e dilatações da madeira, que produzem tensões causando as


patologias citadas. Segundo Rodrigues (2004), há contração quando a umidade se apresenta abaixo do ponto de saturação, e, ao absorver água, a madeira dilata;

b) Destacamento da pintura e ressecamento da madeira: a provável e principal causa é a antiguidade do material empregado concomitante com a frequente exposição ao sol, devido a região ser semiárida. O descascamento da pintura na verga da porta localizada na parede 11, permitindo o acesso entre as salas 4 e 5, pode ter sido provocada por uma repintura sobreposta em uma camada antiga de tinta ou a tinta ter tido pouca diluição;

c) Partes faltantes: supõe-se ser proveniente de ação humana ou de intemperismos.


d) Demais causas: ação humana por negligências ou vandalismos, falta de manutenção pelos responsáveis, má qualidade dos materiais constituintes.

Figura 60 – Parte faltante na porta de entrada da Sala 1

| FICHA 23  |                 |                  |  |  |  |
|---|-----------------|------------------|--|--|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |  |  |
|   |                 |                  | Parte faltante na porta de entrada da Fachada Noroeste da Sala 1 |  |  |
|   |                 |                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |  |  |
|   |                 |                  | Anomalia Exógena   |  |  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>  |  |  |
|   |                 |                  | Ação humana;<br>Intemperismos.                                   |  |  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>                                     |  |  |
|   |                 |                  | Substituição da peça por outra de mesmas características.        |  |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |  |  |
| 1   | 1               | 2                |  |  |  |
|   |                 |                  | <b>GUT</b>   |  |  |
|   |                 |                  | 2  |  |  |
|   |                 |                  | <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>  |  |  |
|   |                 |                  | 3  |  |  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 61 – Porta da fachada Sudeste da Sala 1

| FICHA 24  |                 |                  |   |
|---|-----------------|------------------|---|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |
|   |                 |                  | Esquadria desgastada apresentando fendas na madeira da porta da Fachada Sudeste da Sala 1 |
| <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |   |
| Anomalia Exógena  |                 |                  |   |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |   |
| Ação humana;<br>Intemperismo;<br>Dilatação e contração.                           |                 |                  |   |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  |   |
| Substituição da peça por outra de mesmas características.                         |                 |                  |   |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |   |
| 1   | 4               | 4                |   |
| <b>GUT</b>  |                 |                  |   |
| 16  |                 |                  |   |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |                  |   |
| 3   |                 |                  |   |

Fonte: Autoria Própria (2022)


Figura 62 – Destacamento da pintura na porta da fachada da Sala 3

| FICHA 25  |                 |                  |  |
|---|-----------------|------------------|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|   |                 |                  | Descascamento da pintura da porta da Fachada Sudeste da Sala 3 |
| <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                 |                  |  |
| Anomalia Exógena  |                 |                  |  |
| <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                 |                  |  |
| Exposição intensa ao sol;<br>Repintura sobreposta em uma camada antiga de tinta;    |                 |                  |  |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  |  |
| Lixamento do local, aplicação de uma base seladora e, por fim, pintura.             |                 |                  |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |
| 1   | 4               | 4                |  |
| <b>GUT</b>  |                 |                  |  |
| 16  |                 |                  |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |                  |  |
| 3   |                 |                  |  |

Fonte: Autoria Própria (2022)




Figura 63 – Partes faltantes no rodapé da porta da fachada da Sala 3

| FICHA 26  |                 |                  |  |
|---|-----------------|------------------|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |
|   |                 |                  | Partes faltantes no rodapé da porta da Fachada Sudeste da Sala 3 |
|   |                 |                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |
|   |                 |                  | Anomalia Exógena ou Anomalia Funcional                           |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>  |
|   |                 |                  | Ação humana;<br>Intemperismos;<br>Fim da vida útil do material.  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>                                     |
|   |                 |                  | Substituição da peça por outra de mesmas características.        |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |
| 1   | 4               | 4                |  |
|   |                 |                  | <b>GUT</b>   |
|   |                 |                  | 16   |
|   |                 |                  | <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>  |
|   |                 |                  | 3  |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 64 – Alargamento da madeira da esquadria da Sala 4

| FICHA 27  |                 |                  |   |
|---|-----------------|------------------|---|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |
|   |                 |                  | Alargamento da madeira com extensão de 32cm na esquadria da Fachada Sudeste da Sala 4 |
|   |                 |                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |
|   |                 |                  | Anomalia Exógena  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |
|   |                 |                  | Intemperismo;<br>Dilatação e contração.   |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |
|   |                 |                  | Substituição da peça por outra de mesmas características.                             |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |   |
| 1   | 4               | 4                |   |
|   |                 |                  | <b>GUT</b>  |
|   |                 |                  | 16  |
|   |                 |                  | <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |
|   |                 |                  | 3   |


Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 65 – Descascamento da pintura da verga na Sala 4

| FICHA 28  |   |                  |
|---|---|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                  |
|   | Descascamento da pintura da verga da porta da Parede 11 da Sala 4               |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                  |
|   | Falha   |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                  |
|   | Repintura sobreposta em uma camada antiga de tinta;<br>Pouca diluição da tinta. |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                  |
| Lixamento do local, aplicação de uma base seladora e, por fim, pintura.           |   |                  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b>   | <b>Tendência</b> |
| 1   | 4   | 4                |
| <b>GUT</b>  |   |                  |
| 16  |   |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                  |
| 3   |   |                  |


Fonte: Aatoria Própria (2022)

Figura 66 – Rachaduras na esquadria da Sala 5

| FICHA 29  |   |                  |
|---|---|------------------|
|  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |                  |
|   | Rachaduras na esquadria da Fachada Sudeste da Sala 5  |                  |
|   | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |                  |
|   | Anomalia Exógena, Anomalia Funcional ou Falha   |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |                  |
|   | Contração e dilatação (Anomalia Exógena);<br>Fim da vida útil do material (Anomalia Funcional);<br>Falta de manutenção (Falha). |                  |
|   | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                  |
| Substituição da peça por outra de mesmas características.                           |   |                  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b>   | <b>Tendência</b> |
| 1   | 4   | 4                |
| <b>GUT</b>  |   |                  |
| 16  |   |                  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |   |                  |
| 3   |   |                  |

Fonte: Aatoria Própria (2022)


Figura 67 – Desgaste da madeira da porta da fachada da Sala 5

| FICHA 30  |                 |                  |  |  |
|---|-----------------|------------------|--|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |  |
|   |                 |                  | Fissuras e parte faltante da madeira da porta da Fachada Sudeste da Sala 5 |  |
|   |                 |                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |  |
|   |                 |                  | Anomalia Exógena   |  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>  |  |
|   |                 |                  | Dilatação e contração;<br>Intemperismos.                                   |  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>   |  |
|   |                 |                  | Substituição da peça por outra de mesmas características.                  |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |  |
| 1   | 4               | 4                |  |  |
|   |                 |                  | <b>GUT</b>   |  |
|   |                 |                  | 16   |  |
|   |                 |                  | <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>  |  |
|   |                 |                  | 3  |  |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Além das esquadrias, o piso do pavimento superior encontra-se bastante prejudicado, especialmente o da sala 5. Na sala 4, foram encontrados poucos desgastes no piso. Na Figura 68, tem-se um descascamento em um trecho da madeira

Figura 68 – Piso da Sala 4

| FICHA 31  |                 |                  |   |  |
|---|-----------------|------------------|---|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>  |  |
|   |                 |                  | Desgaste da madeira do piso no formato mais linear 30cm de extensão na Sala 4 |  |
|   |                 |                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>  |  |
|   |                 |                  | Anomalia Exógena ou Falha   |  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>   |  |
| Ação humana;<br>Decorrente do uso.  |                 |                  |   |  |
| <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>  |                 |                  |   |  |
| Substituição da peça por outra de mesmas características.                         |                 |                  |   |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |   |  |
| 1   | 1               | 2                |   |  |
| <b>GUT</b>  |                 |                  |   |  |
| 2   |                 |                  |   |  |
| <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>   |                 |                  |   |  |
| 3   |                 |                  |   |  |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Na Sala 5, o assoalho está mais comprometido quando comparado ao da Sala 4, o que foi notificado em relatório produzido a partir de uma visita técnica realizada por profissionais da equipe do Setor de Museologia do Museu Câmara Cascudo, no dia 28 de junho de 2016. Segundo eles, “No piso superior da edificação, vários trechos do assoalho, em avançado estado de deterioração, transmitem insegurança a quem transita pelo pavimento por risco do assoalho ceder ante o peso de um transitante, situação mais acentuada no primeiro salão do pavimento.” É possível observar, na Figura 69, a madeira com uma estrutura prejudicada, bem mais ressecada contraposta à da sala 4, com aberturas, desgastes e partes descascadas.

Figura 69 – Piso da Sala 5

| FICHA 32  |                 |                  |  |  |  |
|---|-----------------|------------------|--|--|--|
|  |                 |                  | <b>DESCRIÇÃO</b>   |  |  |
|   |                 |                  | Deterioração do piso da Sala 5   |  |  |
|   |                 |                  | <b>CLASSIFICAÇÃO</b>   |  |  |
|   |                 |                  | Falha ou Anomalia Funcional  |  |  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS CAUSAS</b>  |  |  |
|   |                 |                  | Ação humana;<br>Decorrente do uso (Falha);<br>Fim da vida útil da madeira (A.F). |  |  |
|   |                 |                  | <b>POSSÍVEIS TRATAMENTOS</b>   |  |  |
|   |                 |                  | Substituição total do piso por outro de mesmas características.                  |  |  |
| <b>Gravidade</b>  | <b>Urgência</b> | <b>Tendência</b> |  |  |  |
| 5   | 5               | 5                |  |  |  |
|   |                 |                  | <b>GUT</b>   |  |  |
|   |                 |                  | 125  |  |  |
|   |                 |                  | <b>GRAU DE PRIORIDADE</b>  |  |  |
|   |                 |                  | 1  |  |  |

Fonte: Aatoria Própria (2022)

A princípio, sempre que possível, deve-se manter o material existente, por se tratar de uma edificação histórica. Nos casos em que as ruínas forem reversíveis, como no descascamento da tinta e ressecamento da madeira, baseado em Lorenzetti (2010), recomenda-se realizar um lixamento para retirar todas as camadas de tinta e impurezas, seguido do tratamento das aberturas, aplicação de base seladora e, por fim, a pintura ou o verniz. Nos casos em que não for possível essa reparação, sugere-se a substituição da peça por outra de mesmas características.

Além disso, é imprescindível citar medidas preventivas para evitar a deterioração da madeira. Dessa forma, uma medida de profilaxia, com base em Santos e Duarte (2013), é a realização de uma boa pintura, envernizamento e impermeabilização, sendo medidas eficazes capazes de aumentar a vida útil da peça, visto que protegem da ação de agentes atmosféricos e de agentes biológicos, além de agregar na estética do produto.

Ademais, é importante fazer a limpeza constante da camada superficial protetora, a fim de evitar o acúmulo de sujeiras. E, não menos importante, a realização de manutenção preventiva periodicamente se faz necessária.

No que diz respeito à ordem de prioridade na solução desses problemas, o desgaste da madeira do piso da Sala 5 é o problema de maior relevância a ser

solucionado, visto que o piso do pavimento superior se encontra em avançado estado de deterioração, colocando em risco a vida dos frequentadores do local, além do acesso ao ambiente se tornar limitado para evitar desabamentos. Logo, seu grau de prioridade é classificado como 1.

Por outro lado, os demais casos enquadram-se no grau 3, pois tornam o ambiente desagradável visualmente.

#### **4.4. Avaliação da Matriz GUT**

Com base na metodologia GUT e suas variáveis, listou-se cada patologia encontrada e o produto dos valores atribuídos a cada índice analisado neste método mostram o nível do problema de cada patologia, gerando a ordem de prioridade exposta na Tabela 4.

Tabela 4 – Resumo das prioridades

| PATOLOGIA | GUT | GRAU DE PRIORIDADE |
|-----------|-----|--------------------|
| 1         | 12  | 3                  |
| 2         | 12  | 3                  |
| 3         | 12  | 3                  |
| 4         | 12  | 3                  |
| 5         | 80  | 1                  |
| 6         | 80  | 1                  |
| 7         | 80  | 1                  |
| 8         | 80  | 1                  |
| 9         | 80  | 1                  |
| 10        | 18  | 3                  |
| 11        | 18  | 3                  |
| 12        | 18  | 3                  |
| 13        | 18  | 3                  |
| 14        | 18  | 3                  |
| 15        | 18  | 3                  |
| 16        | 125 | 1                  |
| 17        | 125 | 1                  |
| 18        | 125 | 1                  |
| 19        | 125 | 1                  |
| 20        | 125 | 1                  |
| 21        | 125 | 1                  |
| 22        | 125 | 1                  |
| 23        | 2   | 3                  |
| 24        | 16  | 3                  |
| 25        | 16  | 3                  |
| 26        | 16  | 3                  |
| 27        | 16  | 3                  |
| 28        | 16  | 3                  |
| 29        | 16  | 3                  |
| 30        | 16  | 3                  |
| 31        | 2   | 3                  |
| 32        | 125 | 1                  |

Fonte: Autoria Própria (2022)

Com base na matriz, as patologias com maior prioridade (grau 1) são as que afetam a saúde dos seus usuários (bolor), as que trazem insegurança ao usuário, além de possivelmente comprometer a estrutura da edificação (fissuras) e a deterioração do piso do pavimento superior da Sala 5, colocando em risco a vida e a segurança dos usuários.

Em contrapartida, as demais manifestações categorizadas na prioridade de grau 3, são as que provocam um pequeno prejuízo à estética (sujidades, descolamento por pulverulência e com empolamento e desgaste dos elementos de madeira nas esquadrias e no piso da Sala 4).



## 5. CONCLUSÕES

Através das vistorias e levantamento das manifestações patológicas, foram identificados os seguintes problemas: sujidades, bolor, fissuras, descolamento do revestimento por empolamento e por pulverulência, desgaste da madeira dos elementos e descascamento da pintura. Nota-se que a umidade contribuiu para uma significativa parte das patologias.

As manifestações patológicas do tipo bolor e descolamento do revestimento atingiram grande parte da edificação, principalmente no pavimento térreo. Por outro lado, no pavimento superior, a maior incidência de patologia é o desgaste dos elementos de madeira, sobretudo do piso da Sala 5 que está com risco de o assoalho ceder ante o peso dos que circulam ali.

As sujidades e os bolores podem ter sido provenientes tanto de falhas como de anomalia do tipo endógena. Quanto aos descolamentos, com empolamento e com pulverulência, ambos foram enquadrados como anomalia endógena. Enquanto todas as fissuras foram classificadas como falhas. Por fim, o desgaste dos elementos de madeira pode ser classificado tanto como anomalia do tipo exógena e do tipo funcional, quanto como falha.

Portanto, é necessária uma intervenção corretiva imediata para recuperação da integridade da edificação, cada uma com suas particularidades, porém dando ênfase maior ao piso de madeira do pavimento superior que se encontra perto do colapso. Como o Museu trata-se de um local onde há uma grande circulação de pessoas (quando está em seu funcionamento normal) dos mais variados lugares, necessita ser aperfeiçoado o quanto antes. Além disso, deve-se atentar para as manutenções necessárias, nos prazos estabelecidos.

As prioridades de grau 1, para reparo do Museu, são o piso do pavimento superior, as fissuras e os bolores presentes em muitos ambientes, pois estas, além de trazerem insegurança, podem comprometer a saúde dos usuários.

As patologias como sujidade, deslocamento por pulverulência e com empolamento, desgastes das esquadrias e elementos madeira foram categorizados como grau 3, visto que provocam prejuízos à estética da edificação.

Apesar dessas anomalias não demonstrarem, aparentemente, riscos à segurança dos visitantes, salvo o piso do pavimento superior, não evidenciam perigo à estabilidade do edifício, ainda assim, o estado no qual o ambiente se encontra é precário e desconfortável para os usuários, especialmente no que diz respeito à estética.

Dessa forma, conhecer as patologias presentes no edifício é de suma importância, visto que, com a identificação das anomalias e suas prováveis causas, é possível uma reparação exitosa desses danos. Assim, propõe-se que novos estudos venham a ser realizados no Museu do Seridó, com materiais e métodos avançados, indicando com precisão as causas das patologias já encontradas e as possíveis patologias não identificadas através da inspeção visual.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALUCCI, M. P., FLAUZINO, W. D., MILANO, S. **Bolor em edifícios: causas e recomendações**. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini. 1988.

APPLETON, J. **Reabilitação de edifícios antigos. Patologias e tecnologias de intervenção**. Lisboa: Orion, 2003.

BALIEIRO, A. C. M. **TOMBAMENTO E RUÍNAS: Investigação das causas do Abandono de imóveis tombados pelo Município de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2016.

BARBOSA, M. T. G.; POLISSENI, A. E.; TAVARES, F. M.. **Análise e Representação em Contexto Diversos: projeto, técnica e gestão do ambiente construído**. In I Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo – ENANPARQ. 29 nov/dez 2010.

BAUER, L.A. F. **Materiais de Construção**. 5 ed. v.2. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 1994. v 2.

BAUER, R.J.F. **Patologia em revestimentos de argamassa inorgânica**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, II, 1997, Salvador. Anais. Salvador: CETA / ANTAC, 1997.

BRITO, D. L. **Patologia em Estruturas de Madeira: Metodologia de Inspeção e Técnicas de Reabilitação**. 2014. 502f. Tese – Universidade de São Paulo – USP. São Paulo – SP.

BUERGO, M. A. de; LIMÓN, T. G. **Restauración de Edifícios Monumentales**. Madri: Laboratório Central de Estructuras y Materiales - Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, 1994.

CHAVES, A.M.V.A. **Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Fachadas**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de pós-graduação em Engenharia, Universidade do Minho.

CHRISCHUM, K.S.B. **Estudo das principais manifestações patológicas de fissuras em edificações com sistema estrutural pré-moldado**. 2016. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Santa Rosa, 2016.

CINCOTTO, M.A. Patologia das Argamassas de Revestimento. A Construção: Região Sul, São Paulo, Pini, n. 179, p.23-28, set. 1983.

CRUZ, A.M.V. **Revestimento de pisos em madeira para interiores**. Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. 2015.

FERNANDES, E.C.; FERREIRA, V. **Investigação das manifestações patológicas incidentes nas edificações utilizadas como Unidades Básicas de Saúde de Tubarão/SC**. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão. 2018.

FERREIRA, B. B. D. **Tipificação de patologias em revestimentos argamassados**. 2010. 210 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

FERREIRA, G.H. **Fissuras em edificações de concreto armado: revisão e estudo de caso**. 2020. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.

FONSECA, E.A.C. **Fissuras, trincas, causas, prevenções e terapia em edificações**. Pós-Graduação- Escola de Engenharia, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2009.

GIONGO, L.C. **Análise de Processo Corrosivos de Armaduras em Edificações de Concreto Armado**. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

GOMIDE, J.H.; DA SILVA, P.R.; BRAGA, S.M.N. **Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural**. 2005. Programa Monumenta. v.1.

GUIMARÃES, J. E. P. **A cal. Fundamentos e Aplicações na Engenharia Civil**. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2002. 341p.

INTERNACIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES (ICOMOS). **Princípios para a análise, conservação e restauro estrutural do património arquitetónicos - 2003**. Disponível em: [https://5cidade.files.wordpress.com/2008/03/carta-do-icomos2003\\_principios.pdf](https://5cidade.files.wordpress.com/2008/03/carta-do-icomos2003_principios.pdf). Acesso em: 22 fev. 2022.

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

KOVATCH, W.E.G. **Patologias em pisos de madeira**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2012.

MACEDO, A.A.R S. de et al. **Mapa de danos das fachadas do Teatro de Santa Isabel**. Recife-Pernambuco, 2017.

**Manual de conservação preventiva para edificações**. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/13916358-Manual-de-conservacao-preventiva-para-edificacoes.html>>. Acesso em: 20 de maio de 2022.

MARQUES, F. P. M. **Tecnologias de aplicação de pinturas e patologias em paredes de alvenaria e elementos de betão**. 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2013.

MEDEIROS, W.D. de. **Estudo de caso: Inspeção predial para investigação das manifestações patológicas na Unidade Básica de Saúde “José Lins” localizada na cidade de Timbaúba dos Batistas-RN.** TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2022.

MIOTTO, J.L.; DIAS, A.A. **Reforço e recuperação de estruturas de madeira.** Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina, v. 27, n. 2, p. 163-174, jul./dez. 2006

NAZARIO, D.; ZANCAN, E.C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma:** Inspeção dos sete postos de saúde. 2011. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/151/1/Daniel%20Nazario.pdf>>. Acesso em: 05 de fev de 2022.

**NBR 15575-2: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho-Parte 2: Requisitos** para os sistemas estruturais. Rio de Janeiro, 2013.

**NBR 13749: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas — Especificação.** Rio de Janeiro, 2013.

**NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento.** Rio de Janeiro, 1998.

**NBR 16747: Inspeção predial — Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento.** Rio de Janeiro, 2020.

OLIVEIRA JUNIOR, F.A.S. **Identificação das causas da eflorescência nas residências de Caraúbas-RN: Estudo de caso.** Monografia (Bacharel em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas, 2018.

OLIVEIRA, A. M.. **Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012. 96f. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

PAULO, P.; CAMPOS, J.; ALEXANDRE, J. **Diagnóstico de Patologia em Construção de Madeira**. 2012. 143f. Projeto de Pesquisa – Instituto Floresta Tropical – IFT. Altamira - PA.

PEREZ, A.R. **Umidade nas Edificações**. Tecnologia das Edificações. São Paulo: Pini/IPT, 1988.

QUERUZ, F. **Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edificações da Vila Belga**. Santa Maria: UFSM, 2007. 150 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

ROCHA E. A.; MACEDO J. V. S.; CORREIA P.; MONTEIRO E. C. B. (2018), **“Adaptação de mapa de danos para edifícios históricos com problemas patológicos: Estudo de Caso da Igreja do Carmo em Olinda PE.”**, Revista ALCONPAT, 8 (1), pp. 51 – 63.

SAHADE, R.F. **Avaliação de Sistemas de Recuperação de Fissuras em Alvenaria de Vedação**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2005.

SANTOS, D.G. dos. **Estudo da vida útil e degradação de fachadas em argamassa a partir da inspeção de edifícios**. 2018. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) - Universidade de Brasília.

SANTOS, V.P. dos. **Análise das manifestações patológicas no edifício residencial da Casa do Estudante em Palmas-TO através da matriz GUT de priorização**. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2019.

SILVA, A.R.M. **Avaliação patológica na Central de Aulas IV da UFERSA Campus Mossoró de acordo com a metodologia da matriz GUT**. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2019.

SILVA, J. M. da. **Estudo das patologias encontradas em edificações escolares da rede estadual de Ijuí/RS**. 2019. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019.

SILVA, M.E.; TORRES, A.D.S.; SALAMONI, I.T. **A escolha do novo uso de espaços expositivos em prédios históricos: vantagens e desvantagens para a conservação das edificações**. Revista de Arquitetura IMED, Passo Fundo, v. 6, n. 2, p. 27-44, dez. 2017. ISSN 2318-1109. Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/arqimed/article/view/1852>>. Acesso em: 11 de jan de 2022.

SILVA, N.D.S.; ARAÚJO, W.G. **Museu do Seridó: Uma contribuição a sua história**. Caicó: UFRN, Ceres, Monografia, 2002. p. 07

SILVA, T.T. e. **Um Seridó no Museu: A genealogia do Museu do Seridó**. s.d.  
SOTILLE, M.A. **A ferramenta GUT – Gravidade, Urgência e Tendência**. PM Tech Capacitação e Projetos. 2014. Disponível em: <<https://www.pmttech.com.br/PMP/Dicas%20PMP%20-%20Matriz%20GUT.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2022.

SOUZA, V.C.M. de; RIPPER, T. **Patologia recuperação e reforço de estrutura de concreto**. São Paulo: Pini, 2009.

TINOCO, J. E. L. **Mapa de Danos - Recomendações Básicas. Textos para Discussão, v. 43, série 2: Gestão de Restauro**. Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada (CECI), Olinda, 2009.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo. PINI. 1989



THOMAZ, E.; CHIMELO, J.P. **Cupins e Argamassas**. *Téchne – Revista de Tecnologia da Construção*, São Paulo, ano 2, n. 7, p. 5, nov/dez. 1993.

UEMOTO, K. L. **Aditivos impermeabilizantes para argamassas e concreto**. In: *Tecnologia de edificações*. São Paulo, Pini, IPT. 1995.

VEIGA, M.D.R. **Conservação e reparação de revestimentos de paredes de edifícios antigos – Métodos e materiais**. Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa, 2009.

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